

Gestión del conocimiento en centros de investigación y desarrollo de México, Brasil y Chile

José Luis Solleiro
Coordinador

Flor Escalante
Alejandra Herrera
Rosario Castañón
Katya Luna
Luz Gabriela Sánchez
Alma González
Elizabeth Ritter



Programa de Investigación
sobre Economía del Conocimiento
en América Latina y el Caribe

303.483098

G3933 Gestión del conocimiento en Centros de Investigación y Desarrollo de México, Brasil y Chile / José Luis Solleiro ... [et al.] .— México : FLACSO México ; Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo, 2009.
110 p. ; 16 x 21 cm. —

ISBN: 978-607-7629-29-0

1.- Desarrollo Científico y Tecnológico – América Latina – Estudio de Casos.
2.- Gestión del Conocimiento – América Latina – Estudio de Casos.
3.- Economía del Conocimiento – América Latina – Estudio de Casos. 4.- Capital Intelectual – América Latina – Estudio de Casos. 5.- Administración de Proyectos – América Latina – Estudio de Casos. 6.- Sociología del Conocimiento – América Latina – Estudio de Casos. 7.- Propiedad Intelectual – América Latina – Estudio de Casos. 8.- América Latina – Centros de Investigación. I. Solleiro, José Luis.

México. Primera edición electrónica, mayo de 2010.

ISBN 978-607-7629-29-0

D.R. © Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales, Sede México,
Carretera al Ajusco núm. 377, col. Héroes de Padierna, 14200 Tlalpan, México, D.F.
www.flacso.edu.mx

Esta publicación fue sometida a un proceso de dictaminación por académicos externos a la Flacso México, en concordancia con las normas establecidas por la política y comité editorial de esta misma institución.

Todos los derechos reservados. Queda prohibida la reproducción total o parcial, directa o indirecta del contenido de la presente obra, sin contar previamente con la autorización por escrito de los editores, en términos de la Ley Federal del Derecho de Autor y, en su caso, de los tratados internacionales aplicables.

Diseño de forros: Azul Morris; diseño de interiores y formación electrónica: Flavia Bonasso; corrección de estilo: Astrid Velasco; asistencia editorial: Alma Delia Paz.

Hecho en México. *Made in Mexico.*

Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales,
Sede México

Directora General:

Giovanna Valenti Nigrini

Secretaria Académica:

Gloria Del Castillo Alemán

Coordinación de Fomento Editorial:

Gisela González Guerra

Coordinadora técnica del Programa IDRC-Flacso México:

Dra. Mónica Casalet

Coordinador administrativo del Programa IDRC-Flacso México:

Mtro. Leonel González

Comité Editorial de la Flacso-México:

Carlos Alba, Cecilia Bobes, Gloria Del Castillo,

Silvia Dutrénit, Víctor Godínez, Fernando Saavedra,

Benjamín Temkin, Francisco Valdés y Giovanna Valenti

Gestión del conocimiento en centros de investigación y desarrollo de México, Brasil y Chile

José Luis Solleiro (coordinador)

Flor Escalante

Alejandra Herrera

Rosario Castañón

Katya Luna

Luz Gabriela Sánchez

Alma González

Elizabeth Ritter

Leonel González

Editor de la serie

Programa de Investigación sobre Economía
del Conocimiento en América Latina
y el Caribe IDRC-Flacso



La investigación presentada en esta publicación es fruto de un proyecto apoyado por el Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo (www.idrc.ca).



Contenido

Prólogo a la obra general	8
Introducción	15
Metodología	17
1. Gestión del conocimiento	20
Gestión del conocimiento	20
Buenas prácticas de gestión del conocimiento: el caso del Centro Brasileño de Investigaciones Físicas	22
Otras prácticas sobresalientes en gestión del conocimiento.	28
2. Identificación de activos intelectuales	30
Los activos intelectuales y la creación de valor.	30
Buenas prácticas de identificación de activos intelectuales: el caso del Centro de Investigación y Asistencia Técnica del Estado de Querétaro (CIATEQ).	33
Otras prácticas sobresalientes en identificación de activos intelectuales.	39
3. Administración de proyectos para la generación de valor económico y social	40
Administración de proyectos (AP)	40

Buenas prácticas de administración de proyectos: el caso del Centro de Pesquisas Renato Archer (Cenpra)	42
Otras prácticas sobresalientes en administración de proyectos	47
4. Mapeo de conocimientos e inteligencia competitiva	48
La inteligencia competitiva	48
Buenas prácticas en inteligencia competitiva: el caso del Instituto Tecnológico de Paraná (Tecpar)	54
Otras prácticas sobresalientes en mapeo de conocimientos e inteligencia competitiva	57
5. Cartera de servicios.	58
La cartera de servicios en el ámbito de la gestión del conocimiento y la creación de valor	58
Buenas prácticas en cartera de servicios: el caso del Ceitec	59
Otras prácticas sobresalientes en cartera de servicios	60
6. Gestión de la propiedad intelectual.	62
La gestión de la propiedad intelectual en el proceso de creación de valor	62
Buenas prácticas en gestión de la propiedad intelectual (GPI): el caso del Centro de Investigación y Asistencia Tecnológica y Diseño del Estado de Jalisco (Ciatej)	66
Otras prácticas sobresalientes en gestión de la propiedad intelectual	71
7. Transferencia de resultados	72
La transferencia de resultados en el proceso de creación de valor	72
Buenas prácticas en transferencia de resultados: el caso de Fundación Chile (FCH).	74

Otras prácticas sobresalientes en gestión de transferencia de resultados	79
8. Evaluación y motivación del personal	81
Evaluación y motivación del personal	81
Buenas prácticas de evaluación y motivación del personal: el caso del Instituto Investigaciones Agropecuarias (INIA)	83
Otras prácticas sobresalientes en evaluación y motivación del personal . .	86
9. Desarrollo de negocios y formación capital cliente.	87
Desarrollo de negocios y formación capital cliente	87
Buenas prácticas de desarrollo de negocios y formación capital cliente: el caso del Instituto Nacional de Tecnología (INT)	92
Otras prácticas sobresalientes en desarrollo de negocios y formación capital cliente	94
Conclusiones	97
Bibliografía	99
Anexo A	102
Siglas y acrónimos.	103

Prólogo a la obra general

La Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales (Flacso) y el Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo (IDRC, por sus siglas en inglés) decidieron mediante un acuerdo interinstitucional contribuir al acervo de conocimiento sobre los desafíos y oportunidades que enfrentan los países de América Latina y el Caribe para transformarse en economías basadas en el conocimiento. El Programa de investigación sobre Economía del Conocimiento en América Latina y el Caribe fue el marco en el cual se desarrollaron las diferentes investigaciones que conforman la serie de cuatro publicaciones titulada: *Economía del Conocimiento en América Latina y el Caribe*, de la cual forma parte este volumen. Cada una de éstas tiene como propósito principal llenar los vacíos de saber existentes y producir insumos que permitan orientar las políticas públicas de fomento a las economías basadas en el conocimiento para el beneficio de las sociedades de la región.

Programa de Investigación sobre Economía del Conocimiento en América Latina y el Caribe

El Programa de Investigación sobre Economía del Conocimiento en América Latina y el Caribe fue administrado académicamente por la Flacso-México, con el apoyo financiero del IDRC. Los recursos derivados de este acuerdo interinstitucional permitieron el desarrollo de las actividades de investigación de los cuatro proyectos financiados en Argentina, Brasil, Chile, Costa Rica y México cuyos resultados componen los cuatro volúmenes de esta serie.

El programa tiene como objetivos centrales elaborar nuevas visiones explicativas sobre las tendencias productivas y tecnológicas que se forman a nivel sectorial y nacional en las economías de América Latina y el Caribe con la influencia de los nuevos paradigmas, así como analizar los comportamientos y estrategias institucionales orientadas a consolidar economías basadas en el conocimiento y, en consecuencia, buscar la oportunidad y aplicabilidad de las propuestas de acción efectuadas en los espacios geográficos donde se realizaron los estudios.

Las líneas temáticas iniciadas por este programa pueden retomarse no solamente para continuar investigaciones que sistematicen información sobre las dimensiones cubiertas por cada uno de los proyectos, sino fundamentalmente para ser consideradas en el diseño de políticas y programas que busquen consolidar el desempeño de las instituciones y los actores sociales, a través de mejoras organizacionales y relacionales para absorber los nuevos desafíos con flexibilidad y creatividad, al mismo tiempo que amplían el espacio de participación social y las oportunidades para algunos sectores marginados.

Los ejes transversales que marcaron el desarrollo del programa

Los ejes transversales sobre los que se sustentó el programa estipulan la necesidad de incrementar la masa crítica de conocimientos necesarios para la definición de las políticas públicas orientadas a estimular la innovación en los países de América Latina y el Caribe. La intención fue contribuir activamente a consolidar una red de profesionales especializados en el análisis, explicación y resolución de los problemas emergentes en la construcción de economías basadas en el conocimiento. De ahí la importancia de fomentar investigaciones que atendieran la evolución de los nuevos paradigmas cuya apropiabilidad e impactos tecnológicos, productivos y sociales que respondieran a las prioridades nacionales y regionales de desarrollo, proporcionando insumos de calidad (indicadores,

diagnósticos, modelos) para orientar la creación de nuevas formas organizativas y de circulación de la información entre los actores sociales.

El desarrollo de los ejes del programa significó fortalecer los mecanismos de aseguramiento de la calidad de la investigación científica y la estimulación y la creación de redes de investigación multiactores y multidimensiones para incentivar la colaboración y la creación de competencias (de investigación, gestión y difusión), a través de múltiples vías (formales e informales).

Otro elemento transversal en los proyectos radicó en la modalidad organizativa utilizada. Los consorcios de investigación se formaron por actores con adscripciones institucionales distintas, de sectores público o privado e incluso procedentes de diferentes países. Unos consorcios enfatizaron la participación tanto de agentes públicos como privados de la o las regiones donde se localizó el proyecto de investigación; otros buscaron la participación de actores con influencia nacional e internacional. Sin embargo, en todos los casos, los consorcios de investigación representaron un desafío para la integración multidisciplinaria e interinstitucional, así como generacional, dado que los consorcios dieron la oportunidad a la formación y activa participación de jóvenes investigadores y alumnos en tesis de posgrado. Cabe señalar que durante el desarrollo de las investigaciones se mantuvo un diálogo abierto con empresarios, funcionarios del sector público y con integrantes de organizaciones intermedias.

La evaluación ex ante y ex post un elemento fundamental de la gestión del programa

La evaluación por pares internacionales, la autoevaluación y los paneles de discusión fueron instrumentos utilizados en las diferentes etapas del proceso de la gestión del programa con la finalidad de lograr la coherencia entre los objetivos explicitados en la convocatoria y los procesos de investigación, asegurando la calidad científica de los resultados. En la gestión de este programa de investigación, la Flacso-México como institución coordinadora favoreció la transparencia e imparcialidad de las evaluaciones, diseñando instrumentos para orientar

los criterios de los evaluadores externos. Dichos instrumentos proporcionaron a los equipos de investigación y las instituciones participantes indicadores para facilitar el seguimiento del proceso de investigación y estimar la eficacia de los resultados. En todas las fases del programa, la evaluación por pares internacionales, y de las instituciones patrocinadoras (Flacso-México e IDRC) fue determinante para el avance de los procesos de trabajo. En la selección y aprobación de los proyectos ganadores de la convocatoria lanzada por la Flacso-México participó un comité de especialistas con trayectoria académica internacional. Dicho comité evaluó las propuestas considerando la validez científica de los proyectos. En la valoración de cada proyecto aplicaron una pauta ponderada, elaborada por Flacso-México sobre la pertinencia del problema de investigación, la viabilidad metodológica, así como la adecuación de los objetivos y las acciones específicas presentada por cada proyecto, con los objetivos estratégicos, solicitados por el Programa IDRC/Flacso-México.

Al cumplirse la primera etapa del proceso de investigación, se efectuó otra evaluación a cargo del IDRC, el equipo coordinador de la Flacso-México y evaluadores internacionales externos al programa. La finalidad fue identificar los avances de los equipos, las dificultades encontradas a nivel del planteamiento teórico de los problemas, y lo concerniente al relevamiento de la información. La discusión conjunta permitió a los coordinadores de los equipos de investigación ajustar la planificación de los cronogramas, determinar prioridades en los objetivos a lograr y valorar los procesos de formación e integración de los consorcios de investigación internamente y con el entorno.

En la evaluación ex post colaboraron nuevos evaluadores externos, quienes analizaron de manera integral diversos documentos realizados por los equipos de investigación. Entre los que se destacan: un cuestionario de autoevaluación presentado por los coordinadores de los proyectos y diseñado por Flacso-México donde se consignaron los aspectos relevantes del proceso de investigación y del aprendizaje acumulado por los equipos de investigación. Entre los aspectos analizados, se destacan: a) la relevancia científica del proyecto, el desarrollo y los

resultados obtenidos; *b*) el grado de cumplimiento de los objetivos generales y específicos establecidos inicialmente, y la pertinencia de la estrategia de análisis para obtenerlos; *c*) impacto científico del proyecto expresado en la capacidad de la investigación para consolidar nuevos enfoques explicativos, la aportación conceptual y metodológica a la creación de nuevas líneas de investigación sobre la economía del conocimiento en América Latina y el Caribe; *d*) impacto político-social potencial, o sea, la contribución de los resultados del proyecto a la resolución de problemas de la población beneficiaria definida en los objetivos del proyecto; *e*) la capacidad de propiciar nuevos aprendizajes internos en el desarrollo del proceso de investigación y su contribución directa e indirecta para consolidar nuevas alianzas con diferentes usuarios nacionales e internacionales; *f*) formación de investigadores, especialmente jóvenes participantes; *g*) la generación de nuevos proyectos nacionales, internacionales relacionados con la temática del proyecto.

Conjuntamente con la autoevaluación, la comisión evaluadora formada por pares internacionales tuvo acceso vía Internet a documentos complementarios elaborados por los consorcios a lo largo del proceso de investigación, éstos fueron las propuestas iniciales y los informes técnicos presentados a Flacso y ratificados por el IDRC, el borrador del informe final, las publicaciones y actividades de formación que dieran cuenta de la totalidad del desempeño de cada equipo de investigación.

La evaluación realizada por los especialistas internacionales constituyó un insumo fundamental para discutir los resultados de los proyectos y estimular la reflexión sobre los resultados obtenidos, así como facilitar la oportunidad de incorporar las sugerencias de los evaluadores externos y de las organizaciones patrocinadoras en el informe final. Los paneles de discusión organizados en distintas etapas del programa sirvieron para identificar los factores de éxito, tanto como las dificultades encontradas en el desarrollo de las investigaciones, que obligaron a los equipos de trabajo a asumir decisiones y cambios no contemplados en el proyecto inicial. También se estimaron las dificultades detectadas por los equipos para transferir los conocimientos en distintos niveles: *a*) institución de pertenencia, *b*) con otros grupos de investigación colaboradores indirectos

del proyecto, *c*) con grupos del sector público y privado vinculados directamente con el proyecto, *d*) en lo que respecta a la valoración de las acciones formales e informales emprendidas que fortalecieron vínculos de información más estables y sensibilizaron a los agentes sobre la importancia de la cooperación.

Los aprendizajes acumulados en la gestión del programa

Las decisiones tomadas en la gestión académica del programa se orientaron a fortalecer la formación de jóvenes investigadores, consolidar la investigación dentro y fuera de los consorcios y a generar redes interinstitucionales a nivel nacional e internacional con el fin de desarrollar nuevas vías de transferencia de los conocimientos. La importancia del trabajo realizado en la modalidad de consorcios de investigación fue determinante para estimular la investigación multidisciplinaria y la participación de agentes públicos y privados en ella. Esta integración permitió establecer nuevas redes interinstitucionales con el entorno académico y productivo. Por un lado, facilitó la consolidación de equipos de investigación en universidades volcadas al rendimiento individual con escasa vinculación con los entornos productivos; por otro, esta apertura organizativa posibilitó el acceso a nuevas fuentes de recursos nacionales e internacionales para apoyar la investigación.

La gestión del programa implicó la colaboración entre múltiples agentes, ya fuera de forma individual o con el grupo de investigación, a través de una coordinación continua de recursos financieros y esfuerzos para evaluar el desarrollo del proceso en los diversos grupos. El programa IDRC/Flacso como instrumento de coordinación e intermediación ha creado una reingeniería de redes cuya interacción reafirmó a los grupos de investigación internamente y propició los intercambios entre los diferentes consorcios integrantes del programa. La continuidad de esta coordinación profundizó la colaboración y facilitó la circulación de información y transferencia de nuevas ideas, especialmente ante la debilidad de los vínculos entre las universidades y los sectores productivos de cada país.

Entre las dificultades que se encontraron destacan las limitaciones organizativas y de visión del futuro en las instituciones universitarias para responder a los

retos de la gestión y circulación de los conocimientos, aspectos determinantes en la construcción de la sociedad basada en el conocimiento y un tema fundamental en la estrategia del programa. Aunque en todos los países participantes, manifestaron cambios en las regulaciones de las políticas de ciencia, tecnología e innovación (CTI) para fomentar el desarrollo de grupos de investigación y la creación de los fondos para sostenerlos. Estas medidas aún no se acompañan de una flexibilización de las reglamentaciones a nivel de las estructuras organizativas universitarias que faciliten las redes de excelencia internacionales. Una necesidad que las universidades deben enfrentar para cumplir con su tercera misión de vinculación con los sectores productivos y la transferencia efectiva de conocimientos es resolver estas situaciones (que incluyen organización, formación, gestión de redes efectivas con el sector público y privado), ya que la reglamentaciones universitarias no contemplan la puesta de valor y comercialización de los conocimientos ni la capacitación adecuada del personal encargado de la gestión y administración de fondos, para responder con flexibilidad y creatividad a los nuevos desafíos. Dichos obstáculos plantean la urgencia de mejorar y crear estructuras eficientes, más flexibles, con personal competente e informado, capaz de responder a los nuevos retos con una visión innovadora y regida por lógicas de desempeño y obtención de resultados.

Por último, es importante señalar la continua comunicación entre la Flacso, como institución administradora representada por la Dra. Mónica Casalet y el Mtro Leonel González y el IDRC a través de los Dres. Alicia Richero, Gustavo Crespi y Fernando Perini. La fluidez de esta comunicación permitió allanar y tomar decisiones frente las dificultades de un proceso inédito. Este intercambio y confianza se extiende a todos los coordinadores de equipo, que con flexibilidad y amplitud asumieron los obstáculos internos y externos. Tales condiciones lograron un proceso creativo del punto de vista del conocimiento y del diálogo constructivo a nivel personal y grupal.

Mónica Casalet
Mayo de 2009

Introducción¹

Históricamente, ninguna empresa ha sido totalmente independiente en términos de conocimiento, aunque ciertamente hoy se ha incrementado la dependencia de fuentes externas. Las transacciones de conocimiento ocurren dentro de las organizaciones, entre áreas funcionales, instituciones y disciplinas, y como mucho conocimiento nuevo se crea fuera de las fronteras corporativas, las instituciones que lo generan deben mejorar sus capacidades de transferencia, mientras que las empresas tienen que aumentar sus capacidades de acceso, absorción y asimilación. Esta interdependencia respecto al saber ha creado nuevos retos de gestión que derivan de la complejidad y los riesgos asociados a la concertación de las relaciones interinstitucionales.

Las habilidades y conocimientos que se emplean en la investigación y desarrollo (I+D), y las actividades de comercialización de tecnología radican en el interior y el exterior de las empresas. El modelo basado en el capital humano interno ha sido designado recientemente como “innovación cerrada”; en contraste, cuando los procesos de innovación se basan intencionalmente en fuentes externas, se habla de una estrategia de negocios designada como “innovación abierta”. Esta última se refiere a la promoción de un flujo bidireccional de ideas,

1 Los autores agradecemos al International Development Research Centre de Canadá (IDRC) por financiar este proyecto que se inscribe en el Programa Economía del Conocimiento en América Latina y el Caribe, coordinado por la Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales (Flacso) sede México.

tecnología y habilidades a través de las fronteras institucionales, utilizando múltiples mecanismos de vinculación, con el fin de acelerar procesos internos de innovación y establecer nuevos caminos para la comercialización de sus resultados.

El establecimiento y gestión de las relaciones interorganizacionales con clientes, competidores, proveedores, instituciones de investigación públicas y privadas, o con otro tipo de organizaciones, con el fin de fortalecer capacidades internas de innovación se ha convertido en una de las estrategias competitivas más importantes de las empresas.

Los países de América Latina no se han abstraído de este nuevo fenómeno. En la mayoría de ellos, de forma espontánea o planificada, se han registrado casos de colaboración en investigación. Sin embargo, el fenómeno está apenas en su primera infancia, lo cual ha sido reconocido ampliamente en diversos foros. No hay hasta ahora evidencia de una difusión amplia de modelos de cooperación científica y tecnológica de largo plazo entre empresas e instituciones de investigación. De hecho, aunque muchos centros públicos de I+D han definido objetivos de generación de ingresos a partir de la comercialización del conocimiento que generan, contribuyendo simultáneamente a la solución de problemas económicos, productivos y sociales, los casos de éxito son más bien excepcionales. Esto se debe principalmente a que, debido a que el modelo predominante desde la creación de la mayoría de los centros ha sido el tradicional, orientado a resultados científicos; la experiencia institucional de comercialización de resultados de investigación es más bien escasa; hay poca vocación en el personal hacia la solución de problemas productivos concretos; y la traducción del conocimiento en activos intelectuales es inadecuada.

Adicionalmente, los incentivos al desempeño del personal de universidades y centros de I+D se han basado en criterios científicos tradicionales (publicaciones y formación de recursos humanos) aplicados por pares académicos, que no tienen relación con el contexto industrial, social y de mercado. Así, en cuanto al objetivo de creación de capital intelectual para la generación de valor económico y social, estos incentivos se tornan perversos.

Actualmente queda claro que, en un contexto de innovación abierta, los centros de I+D deben concebirse como organizaciones basadas en el conocimiento, en las que la gestión del mismo y la innovación son esenciales para hacer que los procesos de creación y aprendizaje sean más eficientes y flexibles, y que la traducción de conocimiento en activos intelectuales sea más frecuente, con lo que aumente la probabilidad de generar beneficios económicos y sociales. Estas capacidades se han tornado críticas en el actual ambiente competitivo, caracterizado por la demanda de habilidades y dinamismo para ofrecer respuestas y soluciones rápidas a usuarios y clientes.

Para responder a esta necesidad, se realizó la presente investigación en el marco del Programa de Economía del Conocimiento, con el fin de identificar la situación actual y proponer, con base en el desempeño de centros de I+D sobresalientes de América Latina,² un esquema de buenas prácticas de gestión de conocimiento para la generación de valor.

Metodología

Desarrollamos una herramienta de evaluación que fue aplicada de manera piloto en trece centros mexicanos de I+D, nueve chilenos y once brasileños, con el fin de probar la hipótesis central de que los centros de investigación y desarrollo latinoamericanos requieren prácticas formales de gestión del conocimiento, debido a que generalmente carecen de capacidad interna suficiente para reconocer sus actividades generadoras de valor; para diseñar y poner en práctica mecanismos efectivos que permitan evaluar objetivamente los beneficios económicos y sociales derivados; y para trascender una evaluación tradicional, basada en número de publicaciones y en el número de estudiantes graduados, para dar paso

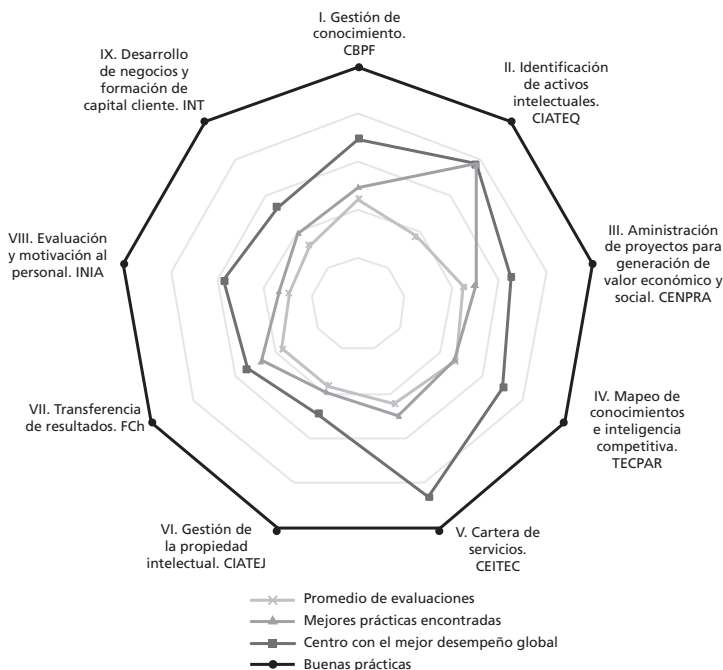
2 El Anexo A contiene un listado con los centros que formaron parte del estudio.

a indicadores de impacto socioeconómico acordes con el nuevo contexto de la investigación en la región.

La selección de los centros de I+D que integrarían la muestra exploratoria se hizo con los criterios de que tuvieran experiencias exitosas de vinculación con su entorno productivo y que contaran con amplio reconocimiento por la calidad de sus resultados científicos y tecnológicos. Para elegir los centros en los tres países participantes, se consultó a especialistas locales con amplia experiencia, con el fin de obtener referencias sobre cuáles son los que mejor cumplen con esas características. Además, se hizo una revisión de los indicadores de desempeño para corroborar el carácter destacado de su producción científica y tecnológica. Para verificar si la lista de centros era correcta, se solicitó la opinión de algún alto funcionario de la autoridad nacional de ciencia y tecnología.

El objetivo de la aplicación de esta herramienta fue analizar las actividades de los centros que integran el proceso de gestión de conocimiento, para determinar su capacidad para generar valor e impactos socioeconómicos a partir de sus actividades científicas y tecnológicas (una descripción detallada se encuentra en Solleiro *et al.*, 2009). Así, se aplicó un cuestionario con una métrica semicuantitativa, basada en escalas de Lickert que evaluaba nueve dimensiones relevantes para la gestión de conocimiento y la comercialización de servicios y tecnología. A partir de esta evaluación, se seleccionaron los centros con el mejor desempeño en cada una de las dimensiones (véase gráfica 1). Entonces, se procedió a realizarles entrevistas detalladas, con el fin de documentar las buenas prácticas que pueden utilizarse como modelo para la mejora de las actividades de gestión y comercialización de conocimiento en otros centros latinoamericanos. Es importante mencionar que la documentación de estas buenas prácticas no ha sido fácil, puesto que los administradores de los centros seleccionados, en general, se han mostrado muy recelosos en lo que respecta a compartir su información sobre instrumentos de trabajo específicos y han preferido aportar solamente elementos generales.

Gráfica 1. Resultados globales del diagnóstico de gestión del conocimiento y creación de investigación



Fuente: Escalante, 2008.

Como lo muestra la gráfica 1, existe una brecha importante entre el desempeño promedio de los centros con respecto a lo que hemos documentado como prácticas ideales en la materia, con base en el análisis de la literatura. Los centros con las mejores prácticas identificadas destacan claramente y sus procesos y actividades pueden ser referencia. De manera complementaria, se han identificado algunas prácticas destacadas en otros centros, que también se incluyen en este informe.

1. Gestión del conocimiento

Gestión del conocimiento

La gestión del conocimiento (GC) es el “proceso constante de identificar, encontrar, clasificar, proyectar, presentar y usar de un modo más eficiente el conocimiento y la experiencia del negocio, acumulada en la organización” (Nieves y León, 2001), por lo que es un tema de alta relevancia en la gestión de organizaciones, ya que exige una serie de acciones encaminadas a la evaluación del conocimiento que se genera dentro y para la organización, con especial énfasis en aquel que le permita ser más competitiva. Desde luego y quizá de una manera más evidente, esto aplica a los CI+D, los cuales son por su naturaleza productores permanentes de conocimiento. Es por ello importante que los CI+D formalicen una entidad o persona responsable de llevar a cabo la gestión de conocimiento, cuyas funciones principales se ubiquen en el diseño de un proceso de desarrollo, adquisición y aplicación del conocimiento para promover la eficiencia de procesos de negocio o de investigación, a través de la reducción de tiempos de respuesta o de desarrollo de nuevos productos, así como la reducción de retrabajos derivados de errores (UNAM, 2007).

Para que las funciones destinadas a la GC se implanten en un CI+D es necesario contar con el respaldo de las autoridades y de un presupuesto específico. El análisis costo-beneficio deberá realizarse periódicamente y será posible observar que, en la medida en que se adquiere mayor experiencia en su manejo, se harán

más evidentes los beneficios de su aplicación; finalmente, su eficiencia deberá evaluarse por su impacto dentro y fuera de la organización, especialmente en lo que se refiere al desarrollo de negocios y de capital cliente.

Hacia dentro de un CI+D, la definición de una política que regule la interrelación y las obligaciones de los actores involucrados brindará mayor seguridad a las acciones y servirá de guía para definir procedimientos de insumo-producto de información y conocimiento, es decir, que adicionalmente a las políticas y procedimientos, la GC se sustenta en resultados, los cuales pueden resguardarse en repositorios de información que será utilizada para resolver problemas, lo cual habrá de traducirse en el incremento de la cartera de clientes.

Por otra parte, un subsistema de captación de ideas, apoyado en un esquema de incentivos que promuevan la creatividad y la inventiva, permitirá la captación de nuevo conocimiento con posibilidades de ser explotado por nuevos proyectos, ya sea para la educación o para la difusión, o bien, idealmente, para la captación de recursos financieros y/o materiales.

El manejo de la información y el resultado del conocimiento valioso para un CI+D, requiere la selección adecuada de las fuentes de adquisición, un buen proceso de clasificación y almacenamiento y, finalmente, la difusión selectiva de la información, con la aspiración de que el personal objetivo domine su uso. Es de especial relevancia contar con la infraestructura y herramientas para el análisis de la información, como los sistemas de minería de datos y textos y manejadores de bases de datos ágiles que permitan la obtención de distintas vistas y gráficos con distintos niveles jerárquicos a efectos de trazar mapas de tendencias, redes de colaboración y otras representaciones que facilitarán la toma de decisiones.

La identificación de activos intelectuales deberá apoyarse en un proceso de difusión interna que cree conciencia sobre la importancia de los mismos para el centro y debe regirse por su carácter estratégico o crítico, que contribuya a crear o incrementar una ventaja competitiva (Sáez *et al.*, 2003). Esto exige la aplicación rigurosa de métodos ágiles para la protección de activos sujetos de registro de propiedad intelectual.

Otro elemento de impacto en la GC es el proceso de evaluación del desempeño del personal y de la difusión pertinente de resultados, lo que debe incluir un esquema de retroalimentación dirigida. Éste es un punto crítico, ya que el sistema de estímulos o penalidades incide directamente en la motivación de los recursos humanos y, si no está adaptado a la organización, puede inhibir la creatividad o el acto de compartir la información y la generación de nuevo conocimiento explícito.

Como parte de difundir el conocimiento y participar en foros que alimenten el acervo de información de los miembros de la organización de un CI+D, la colaboración de actores externos en reuniones de asesoría sobre proyectos estratégicos y toma de decisiones, así como la participación del personal en eventos externos permite no sólo llevar ideas con pares y organismos de gobierno, sino que además habilita la llegada de información nueva al mismo centro.

Finalmente, el resultado de la GC también tiene una importante presencia en el desarrollo de negocios y la formación de capital cliente, ya que permite, entre otras cosas, conocer la satisfacción de éste durante y al final de cada proyecto, los tiempos y la calidad de respuesta que tiene el centro para atender demandas específicas del mercado en que participa, y brinda información precisa de la oferta de servicios que permiten armar un portafolio adecuado a la posición que tiene y que pretende la dirección del CI+D.

Buenas prácticas de gestión del conocimiento: el caso del Centro Brasileño de Investigaciones Físicas

Presentación

El Centro Brasileño de Investigaciones Físicas (CBPF, por sus siglas en portugués)¹ fue fundado en el año 1949. Sus creadores eran científicos y personas interesa-

1 Su misión es “Realizar investigación básica en Física y desarrollar sus aplicaciones, actuando como Instituto Nacional de Física del Ministerio de Ciencia y Tecnología y polo de investigación científica, formación, entrenamiento y perfeccionamiento del personal científico”.

das en el desarrollo científico del país. Al principio, se ubicó en un edificio y, años después, mudó sus instalaciones al campo universitario de Praia Vermelha. Fue creado con la figura jurídica de sociedad civil sin fines de lucro; sus fuentes de financiamiento eran particulares y donaciones otorgadas por la Cámara Federal de Diputados, la Cámara de Senadores del Distrito Federal brasileño (situado en Río de Janeiro), la Confederación Nacional de la Industria y las agencias de financiamiento a la investigación y educación superior. El CBPF recibió un apoyo importante de la Fundación Ford para conformar su acervo bibliográfico, el cual perdió en un incendio en el año 1958. Sin embargo, aun así, en la actualidad posee el mayor acervo del país en el área de la Física, así como una gran cantidad de bases de datos que se encuentran en operación. En 1976, pasó a formar parte del Consejo Nacional de Investigación (CNP, por sus siglas en portugués), órgano que asumió su custodia.

La vocación científica de este CI+D se orienta a la física experimental. Sus principales logros se resumen en la activación del Laboratorio de Chacaltaya que contribuyó a que fuese considerado como un centro de excelencia a nivel internacional, por un proyecto de construcción de aceleradores lineales de electrones, el descubrimiento de la formación de radioisótopos en la atmósfera y con métodos especiales para la carga y revelación de emulsiones nucleares; fue líder en la implantación de aplicaciones del efecto *Mössbauer* en distintas ramas de la química y la física. También ha incursionado en la física de la materia condensada, siendo la primera institución brasileña en instalar y operar un licuefactor de helio. Tiene experiencia en proyectos de colaboración internacional, entre los que destacan el proyecto con Japón sobre interacciones nucleares de radiación cósmica, uno con *Fermilab* para experimentos sobre partículas elementales, diversas colaboraciones con CERN que ha sido sede de la Escuela de Gravitación y Astronomía, y que reúne periódicamente a especialistas de todo el mundo; además, mantiene programas de investigación sobre materia condensada y ciencia de materiales. Tiene programas de estudios para posgraduados en Física, a nivel maestría y doctorado.

Prácticas de gestión del conocimiento seguidas por el CBPF

La GC formal tiene su base en la iniciativa y la decisión del grupo directivo para crear una función responsable y ejecutiva de las acciones que tome el centro no sólo para coleccionar y mantener repositorios físicos y virtuales de datos e información, sino para diseminarla, difundirla y usarla, con el propósito de crear valor en las tareas propias del centro, cuya repercusión final se refleja en su producción científica.

El CBPF ha acumulado experiencia en el tema, lo que ha contribuido a mejorar su habilidad para obtener conocimientos del exterior, y le ha permitido mejorar la productividad de sus colaboradores y adaptar sus servicios a las necesidades de los clientes que atiende. La GC en el CBPF se desarrolla en diversas áreas de acción. La más simple son las actividades de difusión en general y de difusión compartida de la información y el conocimiento, mediante la realización de seminarios internos que se realizan periódicamente, en los que no sólo participan expertos del mismo centro, sino también expertos reconocidos en los temas de interés. Como todo CI+D, la producción e intercambio de artículos propietarios, en colaboración o de acceso público, resulta determinante en la actualización del conocimiento y la difusión de nuevas investigaciones y hallazgos.

El centro adquirió un sistema para la recopilación de información científica general que incluye resultados de naturaleza tecnológica; en éste, los investigadores ingresan regularmente su información. Cada persona asociada al centro tiene una cuenta y una contraseña para registrar sus artículos, patentes, procesos, notas de seminarios o cualquier información relevante sobre sus actividades científicas y tecnológicas. Evidentemente, las personas realizan estas actividades con menor frecuencia que la deseada, sin embargo, una vez por año, todos tienen que presentar un reporte del trabajo realizado durante el año. De esta manera, al final de este periodo, el centro posee la información completa, que es presentada al Ministerio de Ciencia y Tecnología (MCT). Todos los institutos del MCT tienen un contrato de gestión con él. El informe anual es evaluado de acuerdo con ciertos criterios que califican los resultados obtenidos y esto sus-

tenta la asignación de recursos para el año siguiente, lo cual genera un primer incentivo para el manejo adecuado de la información del centro.

Por otro lado, la página Web del centro le ha dado presencia en medios virtuales de fácil acceso en el ámbito de los CI+D y, en general, en el entorno académico y de la ciencia y la tecnología (CYT), aunque es evidente que las telecomunicaciones ponen esta información al alcance de cualquier usuario de la Internet.

Otro esquema comúnmente aplicado por el CBPF es la constitución de equipos interdepartamentales para el intercambio de ideas y experiencias, así como la conformación de redes virtuales que permiten el contacto inmediato con otros expertos y otros repositorios de información, lo cual facilita la colaboración de grupos de investigación.

El CBPF es una institución de investigaciones científicas básicas con un programa experimental bastante extenso. Sus prioridades se establecen en función de los programas científicos en desarrollo y las fechas comprometidas con clientes. Existe un Consejo Científico Interno que se reúne una vez por mes para definir las prioridades y la dirección de las investigaciones. La función principal de los tecnólogos del CBPF es dar apoyo y soporte a los trabajos científicos. Una parte importante de estos tecnólogos tienen doctorado y muchas veces son líderes de proyectos científicos. Las patentes y los procesos del centro casi siempre se transfieren. Asimismo, existe un programa de maestría (profesionalizante) en Instrumentación Científica que se enfoca en el desarrollo de herramientas de apoyo a la ciencia. Este programa ha contribuido al avance del área de innovación.

Este centro diversifica sus fuentes de información para adquirir conocimiento. La colaboración con otras instituciones públicas de investigación, la asistencia a cursos de formación y capacitación, la colaboración con empresas privadas que poseen tecnología y experiencia en temas de interés, el monitoreo planificado de fuentes electrónicas de información, así como la participación de su personal en proyectos externos, constituyen las estrategias específicas para enriquecer su acervo.

Desde hace tres años, el centro participa activamente en el Núcleo de Inovação Tecnológica (NIT) cuya función es coordinar toda la experiencia en el área de gestión de conocimiento (o mejor dicho de transferencia de conocimiento) para el sector productivo. El NIT es un programa de cooperación con otras instituciones de naturaleza científica del MCT, que ha sido esencial para intercambiar experiencias y conceptos de gestión de la innovación para mejorar la evolución de las actividades en esta área.

La información y el conocimiento obtenido se difunden para su asimilación y utilización por parte del personal, haciendo uso de métodos como la capacitación formal, la conformación de equipos de trabajo con expertos y personal menos experimentado para ser asesorado por los primeros, la aplicación del nuevo conocimiento en problemas reales, la documentación de la experiencia obtenida para la conformación de bases de conocimiento.

El centro ha definido una política de GC que se encuentra documentada y difundida en la organización, y que promueve la difusión del conocimiento de manera tanto interna como externa, con un esquema normativo que señala restricciones de confidencialidad y PI. Estas acciones han contribuido a que el personal de la institución adquiera conciencia de distintos temas inherentes a la administración de un CI+D y, más allá, a entender los conceptos fundamentales sobre la valuación de su productividad, tales como la importancia de los activos intelectuales para la generación de ingresos y beneficios para la institución, punto en el que se estima que, en una escala del uno al diez, el centro recibe una puntuación de ocho en general.

La captación de ideas es otro de los retos de la GC, para ello, el CBPF mantiene un sistema que recibe propuestas aplicables a la realización de proyectos, este proceso se realiza mensualmente; en este tema, el centro ha definido una política de “puertas abiertas” que permite el acercamiento directo entre el autor de la idea y el cuerpo directivo y/o mando inmediato superior, además de fomentar la realización de mesas de trabajo y seminarios para intercambiar ideas y propiciar un ambiente de retroalimentación orientado a la estructura de las propuestas y objetivos.

Estos mecanismos promueven la creatividad del personal, a través de la creación de un ambiente de libertad, en el que existe un esquema claro para el pago de sobresueldos, en donde se consideran los logros en materia de innovación para el ascenso de puestos y se cuenta con un sistema de protección de la propiedad intelectual, lo que brinda seguridad a los inventores y sus equipos de trabajo en cuanto al reconocimiento formal de su producción.

La evaluación del desempeño del personal se realiza vía un método institucional que es conocido por toda la organización y cualquier actualización se difunde por escrito, lo que se estima que ocurre anualmente. Las evaluaciones también se realizan en periodos anuales y el resultado de las mismas se da a conocer de manera documentada y personal a cada integrante del centro. A lo largo del tiempo, los tecnólogos se han motivado para realizar doctorados, principalmente en el área de instrumentación y, con ello, se asocian a programas científicos del centro, aunque algunos fueron ya contratados con doctorado. Los técnicos de nivel medio son incentivados a completar su formación en cursos superiores, siempre en áreas ligadas a las actividades del CBPF y con la supervisión de miembros del centro.

En lo que se refiere a las funciones de vigilancia, análisis y difusión selectiva de información relevante, el CBPF cuenta con un grupo dedicado que reporta su gestión directamente a la Dirección General y a los directores de área. Sus funciones comprenden la clasificación y almacenamiento de información, a través de mecanismos establecidos que todo el personal acata; además, se hace uso de métodos de minería de datos para el análisis de información por diversas vías: cada investigador se encarga de la información de su interés, aunque también cuenta con personal especializado en la lectura e interpretación; ambos escenarios se apoyan de software especializado en minería de datos.

La selección de información se define con base en el propósito de su uso, mediante el análisis de capacidades de innovación y avances científicos y tecnológicos; la definición de la posición relativa de las capacidades internas del centro con respecto a otros y de las áreas de oportunidad, así como la identificación y el análisis de posibles socios y clientes.

La GC tiene un impacto directo en el desarrollo de negocios y formación de capital cliente, ya que brinda la información para difundir y promover su oferta de servicios y/o tecnologías entre la comunidad empresarial; el CBPF basa esta función en su sitio web. Esta plataforma es de uso fácil y contiene información general de todas las funciones y oferta de servicios del centro.

Otro elemento que incide en el desarrollo de negocios es la evaluación de la satisfacción del cliente, una vez que ha recibido servicios del centro. El CBPF recaba esta información cada seis meses con el propósito de determinar si la calidad del servicio es la esperada por su cliente, en congruencia con las condiciones contractuales de cada proyecto.

Otras prácticas sobresalientes en gestión del conocimiento

A lo largo del trabajo de campo en los diversos centros de investigación estudiados, se encontraron otras prácticas relevantes de GC. A continuación se ilustran algunas de ellas, indicando la institución que las realiza.

Cuadro 1. Prácticas de GC

<i>Práctica</i>	<i>Descripción breve</i>
Intercambio de conocimiento	Ciateq lleva a cabo de manera anual el Seminario de Intercambio de Experiencias Tecnológicas, en el que se presentan proyectos exitosos y se extraen lecciones relevantes para todo el centro. Ciatej, Ciateq y Ciatec realizan talleres interinstitucionales para intercambiar experiencias sobre sus procesos de calidad, lo que favorece la compartición de conocimientos útiles para los diversos grupos en procesos.
Documentación de lecciones aprendidas	El área de desarrollo de negocios del Ciateq trabaja en equipo con la de operaciones para medir la satisfacción del cliente, y se analizan y documentan las experiencias, integrando un reporte que se manda al Centro de Información y que está a disposición de toda la institución.

Cuadro 1. (Continuación)

<i>Práctica</i>	<i>Descripción breve</i>
Difusión amplia de la institución	<p>En el Ciatec, el director de investigación está muy involucrado en actividades de divulgación mediante distintos mecanismos, como programas de televisión, radio y columnas en periódicos, lo cual ha resultado adecuado en la promoción del centro de investigación.</p> <p>FCH produce tres revistas bimestrales en áreas especializadas con las que difunden el conocimiento fuera del centro y lo posiciona como líder de opinión en sus sectores de interés.</p>
Modelos formales de GC	El IIE tiene un modelo estructurado de gestión del conocimiento adaptado a la dinámica y naturaleza de la institución, y a cargo de un profesional que promueve su implementación y operación.

2. Identificación de activos intelectuales

Los activos intelectuales y la creación de valor

Los términos “intangibles”, “capital intelectual” y “activos intelectuales” se utilizan con frecuencia en la literatura de manera indistinta. Ambos aluden a los activos y capacidades —de naturaleza no tangible— que existen en las organizaciones.¹ Si observamos los conceptos desarrollados en las directrices *Meritum*,² asumidos por la Comisión Europea, entendemos por capital intelectual “la combinación del Capital Humano, Organizativo y Relacional de una organización”. Así, ver el concepto de capital intelectual como el capital invisible que poseen (SVEIBY, 1997) las organizaciones requiere considerar —en los tres casos— todos los aspectos intangibles de éste; en concreto, tanto los activos intangibles como las actividades (Cañibano y Sánchez, 2003: 81-113) que los generan. Estos conceptos pueden expresarse de la siguiente manera, reflejando las dimensiones estática y dinámica de los intangibles:

-
- 1 Lev (2001) afirma que estos conceptos han sido ampliamente utilizados en la literatura con la siguiente particularidad: la contable usa preferentemente el de recursos intangibles, la económica el de activos de conocimiento y en la de empresa el de capital intelectual. En este documento, se utilizan, tal como Lev recomienda, como sinónimos.
 - 2 El proyecto *Meritum* es un proyecto europeo destinado a medir los intangibles con el objeto de comprender y mejorar la gestión de la innovación.

- *Recurso o activo intangible (noción estática)*: es el stock o valor de un intangible determinado en un momento concreto del tiempo. Puede expresarse o no en términos financieros monetarios; pueden ser activos en su acepción contable estricta (IASC, 1989)³ o pueden no encajar en dicho concepto y ser considerados como capacidades o competencias en sentido amplio, pues se trata de un activo capaz de producir un valor o riqueza.
- *Actividades intangibles (noción dinámica) o procesos de conocimiento*: son aquellas acciones basadas en conocimientos o en la aplicación del intelecto de todo tipo que implican la asignación y gestión de recursos destinados a
 - adquirir o desarrollar internamente nuevos recursos intangibles,
 - aumentar el valor de los recursos ya existentes o
 - evaluar y controlar los resultados de los dos tipos de actividades anteriores

La gestión del capital intelectual es la habilidad para transformar el conocimiento y el resto de activos intangibles en recursos generadores de riqueza, tanto para las empresas como para los países (Bradley, 1997).

Los conocimientos de las personas, sus capacidades, talento y destrezas, el reconocimiento de la sociedad, la calidad de las relaciones que se mantienen con miembros y equipos pertenecientes a otras organizaciones, etc., son algunos de los activos intangibles que explican buena parte de la valoración que la sociedad y comunidad científica conceden a una universidad o centro de investigación (Edvinsson y Malone, 1997).

Centrándonos en el contexto organizativo, se define este activo como “la posesión de conocimientos, experiencia aplicada, tecnología organizativa, relaciones con clientes y destrezas profesionales que proporcionan una ventaja competitiva en el mercado”.

3 El marco conceptual para la preparación y presentación de estados financieros del International Accounting Standards Committee (IASC) define lo que es un activo: recurso controlado económicamente por la empresa como resultado de sucesos pasados, del que la misma espera obtener beneficios o rendimientos económicos futuros (International Accounting Standards Board, 2004).

Sobre los modelos más avanzados de medición de capital intelectual podemos decir que en general responden a la necesidad de recoger en un esquema fácilmente comprensible los elementos intangibles que aportan o agregan valor para la empresa a través de un proceso de identificación, selección y medición de activos, basados en los tres capitales citados: capital humano, capital estructural y relacional que, de manera general, se describen como sigue:

- El capital humano se refiere al conocimiento (tácito y explícito) que poseen las personas, así como la capacidad de poder regenerarlo —la capacidad para aprender.
- El capital estructural representa el conocimiento propio de la organización, es decir el que poseen las personas y los equipos de la entidad, sea explícito, codificado o sistematizado mediante un proceso formal —a través de rutinas organizativas o pautas de acción.
- El capital relacional se refiere al valor que tiene para la organización el conjunto de relaciones —económicas, políticas e institucionales— que mantiene con los diferentes agentes sociales.

Brooking en su modelo *Technology Broker*⁴ considera que el capital intelectual está formado por cuatro categorías de activos: de mercado (marcas, clientes, imagen, cartera de pedidos distribución, capacidad de colaboración, etc.), humanos (educación, formación profesional, conocimientos específicos del trabajo, habilidades), de propiedad intelectual (patentes, derechos de autor, derechos de diseño, secretos comerciales, etc.), y de infraestructura (filosofía del negocio, cultura organizativa, sistemas de información, bases de datos existentes en la empresa, etcétera).

4 Annie Brooking (1996) parte del mismo concepto que el modelo de Skandia: el valor de mercado de las empresas es la suma de los activos tangibles y el capital intelectual.

Ahora bien, los resultados de estas actividades o procesos de conocimiento deben ser adecuadamente identificados, evaluados y valorados, para dar lugar a los correspondientes activos intelectuales o recursos intangibles, y para que la información que las organizaciones recopilen acerca de su capital intelectual pueda utilizarse con los siguientes propósitos:

- a) mejorar la gestión interna, permitiendo a la institución identificar sus activos clave y asignar mejor sus recursos para el cumplimiento de sus objetivos;
- b) dar a conocer a todos los interesados en la organización (trabajadores, accionistas, clientes, proveedores, analistas financieros, etc.) y a la sociedad en general los recursos intangibles con los que cuenta y cómo los gestiona.
- c) estimar el valor económico de sus activos intelectuales.

Buenas prácticas de identificación de activos intelectuales: el caso del Centro de Investigación y Asistencia Técnica del Estado de Querétaro (Ciateq)

Presentación del Ciateq

A partir de la constitución del Centro de Investigación y Asistencia Técnica del Estado de Querétaro, hoy Centro de Investigación y Tecnología Avanzada (Ciateq),⁵ como una asociación civil de investigación y desarrollo dedicada a maquinaria, equipo, procesos y sistemas, se establecieron como objetivos proporcionar asesoría técnica para el establecimiento de nuevas empresas; hacer promoción industrial y actividades de capacitación técnica de personal; proporcionar servicios de asistencia técnica en cuanto al control integral de la calidad de materiales y productos manufacturados; brindar asesoría en aspectos técnicos de diseño, métodos de ma-

5 Sobre su misión dice: "Ciateq es un Centro Público de Investigación Tecnológica que mediante el diseño y desarrollo de productos, procesos, sistemas y formación de recursos humanos, crea valor para sus clientes y asociados".

nufactura, maquinaria y procesos, organización y control de la producción; realizar trabajos de investigación aplicada, innovación y desarrollo tecnológico, entre otros.

El Ciateq considera trascender con resultados basados en la generación, formalización y transmisión de conocimiento, que tengan impacto y consecuencias importantes en la sociedad, se extiendan y comuniquen a otros ámbitos, y perduren en el tiempo.

La excelencia tecnológica y la modernización industrial constituyen el marco referencial del Ciateq, por lo que ha destacado el propósito de orientar esfuerzos hacia un proceso sistemático de planeación tecnológica. Así, la implantación exitosa de un modelo explícito de gestión de tecnología, permitió al Ciateq ganar el Premio Nacional de Tecnología (PNT) 2003, en la categoría de Centros de Investigación Aplicada, Instituciones Educativas y Unidades de Vinculación. Precisamente, el sistema de gestión tecnológica bajo el cual el Ciateq se desarrolla cumple con los siguientes criterios del PNT:

- Conocimiento estratégico e integración de mercados y clientes.
- Competitividad de productos y servicios.
- Planeación estratégica y tecnológica.
- Gestión del patrimonio tecnológico.
- Resultados de la gestión de tecnología.

Tanto el PNT como el evidente crecimiento del centro, son consecuencia de los resultados logrados por el personal del Ciateq en los múltiples proyectos con los que ha atendido las necesidades de la industria. Los logros reflejan también la labor del grupo directivo y gerencial para establecer sistemas de gestión que han fortalecido continuamente la competitividad del centro.

Prácticas de identificación de activos intelectuales seguidas por el Ciateq

A lo largo de treinta años, el Ciateq ha desarrollado diferentes expresiones de su capital intangible, dentro de las cuales destacan la marca, su planeación y direc-

ción estratégica, sus recursos humanos de alto perfil, así como sus capitales relacional (nivel de satisfacción del cliente, alianzas) y estructural (procesos, sistema de gestión de calidad y el modelo integral de operación, MIO). La revisión de su plan estratégico nos permite confirmar que el Ciateq identifica sus activos intelectuales a nivel institucional.

Capital relacional. Los resultados del centro se han capitalizado como marca reconocida y con prestigio nacional. Como centro público, guarda estrecha relación con instancias académicas y gubernamentales. El Ciateq ha desarrollado identidad cultural por su orientación a resultados y el trabajo en equipo. Nuestro estudio detectó algunas otras prácticas que derivan en la identificación de capital relacional como el índice de satisfacción y retención de los clientes, y el sistema de seguimiento de contratos y proyectos con *Enterprise Resource Planning* (ERP).

En este sentido, la identificación de activos intelectuales como parte del sistema de gestión de capital intelectual del centro, nos obliga a referirnos al modelo desarrollado por Gamble y Blackwell (2004), enfocado al conocimiento de las necesidades de los clientes, los procesos y el conocimiento. Un principio importante de este modelo es el papel que juega la gestión del conocimiento en la generación de valor en los negocios, a través de la productividad, la mejora en el servicio y la innovación (véase la figura 1).

Capital estructural. Con una gestión efectiva de un centro tecnológico y la alineación de las operaciones con los objetivos de su mapa estratégico,⁶ se desarrolló un modelo integral de operación (MOI), que ha llevado al diseño de 34 procesos, 16 relacionados con el proceso eje del centro, constituido por los Sis-

6 La estrategia de operación del Ciateq se orientó mediante el desarrollo del mapa estratégico utilizando la metodología del Balanced Scorecard. Sus objetivos principales, están clasificados, a su vez, en cuatro perspectivas de visión integral de la organización: clientes, perspectiva financiera, de aprendizaje y crecimiento interno.

temas Medulares de Negocios, Operaciones y Tecnología y 18 por los procesos de gestión de apoyo y del Sistema Rector de la Organización.

La integridad de las operaciones del Ciateq se logra mediante una visión de sistemas y procesos. El MOI representa una plataforma para una adecuada gestión de proyectos y la consecuente capacidad para generar innovaciones y propiedad intelectual. Resulta importante la mención de éste, debido al papel fundamental que desempeña en la gestión de conocimiento del centro con su soporte informático bajo un esquema de servicios administrados por la plataforma de hardware y un portal que sirve, entre otras cosas, para distribuir vía web las aplicaciones informáticas para su operación. Otro elemento del capital estructural que posibilita la capitalización del conocimiento en forma de prácticas de valor, es la capacidad de integración de herramientas conceptuales y técnicas en la administración de proyectos. En Ciateq se ha desarrollado una cultura de equipos de trabajo con el apoyo de la Oficina de Administración de Proyectos, tomando como base el *Project Management Body of Knowledge* (Pmbok), del Project Management Institute (PMI). A través de esta metodología se generan hábitos dentro de los gerentes y líderes de proyectos para realizar las actividades de manera consistente, facilitando su ejecución y desarrollo.

Revisión de activos intelectuales. El Ciateq realiza de manera sistemática la revisión de los activos intelectuales que posee, derivado de los procesos del MIO—cuya implementación total se estima concluir en el presente año— y como parte de su plan estratégico. Es un hecho que la revisión obedece también a la necesidad de determinar ciertos indicadores en su calidad de centro de investigación de Conacyt.

La determinación de estos indicadores se fundamenta desde luego en prácticas que derivan en identificación de intangibles tales como:

- La existencia de una unidad específica que procesa toda la información derivada de los procesos.

- El personal tiene conocimiento de que tal práctica es parte de la estrategia general de la organización. Refieren también que la gestión de CI responde a la necesidad de información por parte de los clientes o a solicitud de algún miembro de la organización con la finalidad de ofertar activos y para transferir tecnologías con la mayor recuperación de valor.
- El método usado satisface los requerimientos de la organización de manera definitiva.

Evaluación de las capacidades y competencias del personal. Los alcances del actual Sistema de Evaluación y Mejora del Desempeño del Ciateq se basan en el cumplimiento de objetivos medibles y cuantificables, así como en el desarrollo de competencias, sustentado en la Planeación Estratégica y en la contribución del personal a los procesos medulares.

El modelo de competencias del Ciateq se basa en los siguientes aspectos: conocimiento y habilidades expresadas en *know how*, capacidad de resolución de problemas y confiabilidad. Las prácticas derivadas le permiten al Ciateq identificar capacidades tecnológicas para la atención de las necesidades de clientes. En resumen, el sistema de evaluación y reconocimiento al desempeño, ha propiciado un alto rendimiento en los resultados del centro.

Inventario o registro de sus activos intelectuales. Se realiza mayormente para revisar los desarrollos, ya que los resultados constituyen ciertamente una memoria institucional. En menor medida esta práctica es la base para comparar la oferta de la competencia. El personal identifica plenamente el área que realiza el inventario. Ejemplos de prácticas institucionales que alimentan la identificación de activos intelectuales son *a)* reporte diario de actividades de los mandos medios y superiores, que se vierten en la intranet, *b)* el área comercial determina la utilidad y el beneficio económico de cada una de las actividades de captación y aumento de cuota de mercado: desde la participación del Ciateq en exposiciones y ferias, hasta la presentación a nivel académico de sus desarrollos tecnológicos.

En 2006, el Ciateq realizó una auditoría tecnológica para identificar las capacidades del centro y así integrar un portafolio tecnológico, para el cual se han tratado de identificar las diversas áreas de aplicación, con el fin de analizar las oportunidades concretas de mercado. Para esta actividad contrataron un despacho externo especialista en la materia.

Protección de activos intelectuales. El propósito con el que se protege está definitivamente relacionado con la estrategia de la organización y se basa en el conocimiento del personal y orientado a la transferencia de tecnologías con la mayor recuperación de valor o a solicitud de algún miembro de la organización con la finalidad de ofertar activos.

Cuantificación del valor de los activos intelectuales. Se presume como una práctica de poco o nulo impacto. Nuestro estudio no obtuvo respuestas concretas en relación con el porcentaje que representan tales activos intelectuales respecto de los activos totales de la institución, ni del método de valuación. En consecuencia, la frecuencia con que se incluyen activos intelectuales en los informes financieros es baja. La revisión de los estados financieros del centro nos permite confirmar que sólo están reflejados los relativos a patentes, derechos de autor y marcas a partir de 2006.⁷

La frecuencia con la que el centro comunica a la comunidad interesada el valor de sus activos intelectuales es mucha y en definitiva un alto porcentaje del personal entiende el papel de los activos intelectuales para generar ingresos y beneficios para la institución.

7 Véase el Sistema Integrado de Información sobre Investigación Científica y Tecnológica, en <http://www.siiicyt.gob.mx/siiicyt/docs/centros/2006/estados_financieros/edos_fin_ciateq.pdf>.

Otras prácticas sobresalientes en identificación de activos intelectuales

Resultado del contacto con diversos centros de investigación participantes en este estudio se encontraron otras prácticas de identificación de activos intelectuales que favorecen el desempeño del CI+D, a continuación se ilustran algunas de ellas, indicando la institución donde se llevan a cabo.

Cuadro 2. Otras prácticas sobresalientes de identificación de activos intelectuales

<i>Práctica identificada</i>	<i>Descripción breve</i>
Análisis de capacidades y su potencial de mercado	El Ciatej ha desarrollado un modelo de trabajo que se basa en identificar sus capacidades tecnológicas y buscar las áreas en las que pueden tener aplicación, generando un mapa de mercado para sus conocimientos que sirve de base para planificar la comercialización

3. Administración de proyectos para la generación de valor económico y social

Administración de proyectos (AP)

Los centros de investigación suelen organizarse a través de proyectos en los que se precisan objetivos, metas y tiempos de realización. Todo proyecto se realiza en un contexto de recursos humanos, físicos y monetarios limitados, por lo que su gestión consiste en asegurar la eficacia en el cumplimiento de los objetivos y la eficiencia en cuanto al uso de esos recursos.

Así, podemos decir que la AP es, en sí misma, una función de vital importancia para el éxito de la gestión del conocimiento, teniendo como principal característica la transversalidad respecto al resto de las funciones que realizan los centros de investigación. En este sentido, los centros deben adoptar una función que tiene como objetivo: “Definir políticas de AP tecnológicos que sirvan de guía para formular adecuadamente los proyectos, evaluar sus avances e incorporar exitosamente sus resultados” (Solleiro, 2006). En el siguiente cuadro se especifican, además de las actividades involucradas con la AP, las herramientas con las cuales se llevan a cabo.

Todos estos aspectos son herramientas útiles para la AP. Sin embargo, los dos elementos clave a los que se debe prestar especial atención son el tiempo real dedicado a la realización de las actividades *versus* el planeado y destinando, así como el control de los costos en que se está incurriendo para evitar desfases en la entrega de los resultados y/o el incumplimiento de objetivos por no concluir las actividades.

Cuadro 3. Características de la administración de proyectos tecnológicos

Actividades	Herramientas
<ul style="list-style-type: none"> - Establecer un procedimiento normalizado de formulación, evaluación y aprobación de proyectos - Integrar el mejor equipo humano posible para que la ejecución de los proyectos sea eficiente y que haya una alta probabilidad de logro de sus objetivos - Documentar los proyectos en curso (objetivos, alcance, costos, participantes, resultados esperados, etc.) - Evaluar los resultados alcanzados vs. los comprometidos - Identificar posibles fuentes de financiamiento - Identificar la compatibilidad de los proyectos en curso con las áreas tecnológicas y las oportunidades de mercado prioritarias - Identificar la mejor ruta posible para transferir los resultados al usuario o cliente 	<ul style="list-style-type: none"> - Metodologías de selección de proyectos - Vigilancia tecnológica - Integración de cartera de proyectos - Seguimiento y control: diagrama de Gantt, ruta crítica, uso de software especializado - Manejo de grupos interdisciplinarios e interinstitucionales - Negociación y manejo de conflictos - Análisis técnico, económico y financiero - Evaluación de resultados y transferencia de tecnología

Fuente: Solleiro (2006).

El seguimiento puede realizarse con software básico, a través del uso de herramientas de las hojas de cálculo de Excel o hasta de editor de texto. Existe diversidad de programas de software de vanguardia para auxiliar esta actividad, los más importantes son Project Management de Microsoft, SAP Project System, Primavera y Dotproject.

Una de las metodologías de vanguardia para la gestión de proyectos es el *marco lógico*, el cual fundamenta la planificación en una cascada de objetivos que parte de los estratégicos para llegar al nivel de actividades concretas, generando una coherencia vertical. El análisis causa-efecto entre los diferentes niveles de objetivos garantiza su alineación estratégica. Parte importante es que indica una métrica de desempeño, al implicar el desarrollo de indicadores para todos los niveles, lo cual facilitará la evaluación, seguimiento y control de planes, programas y proyectos.

Las columnas del cuadro de marco lógico permiten alcanzar una lógica horizontal que facilita la administración en todos los niveles de decisión: *la primera* describe la lógica causal de los diferentes niveles de objetivos (del estratégico al

de las actividades tecnológicas específicas); *la segunda* identifica los indicadores de desempeño para cada nivel de objetivos; *la tercera* establece el proceso, eventos, personas y fuentes de información que se requerirán para generar los datos que permitan verificar el logro de objetivos, de acuerdo con los indicadores específicos; *la cuarta* describe las condiciones de las que depende la implementación del proyecto estratégico, el proyecto tecnológico y las actividades, para que sean exitosos, junto con los diferentes niveles de riesgo.

Por otra parte, la documentación es parte indispensable de la AP, pues permite la generación y el acopio de la información necesaria para la operación, mantenimiento y comprensión cabal de las actividades del proyecto, así como de sus resultados, lo cual será un aspecto clave para facilitar la transferencia de las tecnologías desarrolladas en el centro.

Los documentos integrarán una memoria de aprendizaje que garantice que se transfiera al usuario del desarrollo tecnológico el cúmulo de conocimientos completo y pertinente para su asimilación. También servirá para el registro de experiencias a partir de las cuales la organización tenga una mayor capacidad de ejecución de nuevos proyectos.

Buenas prácticas de administración de proyectos: el caso del Centro de Pesquisas Renato Archer (Cenpra)¹

Presentación del Cenpra

El Cenpra inició actividades en 1982 con el objetivo de desarrollar y aplicar la ciencia y la tecnología en el sector de las tecnologías de la información (TI), microelectrónica y automatización. Es una unidad de investigación del Ministerio

1 Sobre su misión dice: "Generar, difundir y aplicar los conocimientos en tecnologías de la información, en colaboración con agentes socioeconómicos para la promoción de innovaciones que satisfagan las necesidades de la sociedad".

de Ciencia y Tecnología (MCT). Situado en Campinas, uno de los mayores centros de empresas informáticas y de telecomunicaciones en el país y uno de los principales centros científicos y tecnológicos de América Latina.

El Cenpra aporta su experiencia en calificación de productos y procesos de tecnología de la información, ingeniería de prototipos y productos de las TI, proyectos especiales de I+D, en la informatización de los sistemas socioeconómicos de medio ambiente y las infraestructuras y aplicaciones en Internet (Stewart, s/f). En el siguiente cuadro se muestran las líneas de desarrollo tecnológico que actualmente realiza Cenpra:

Cuadro 4. Áreas y divisiones del Cenpra

Microelectrónica	Software	Aplicaciones
<ul style="list-style-type: none"> – Diseño de sistemas de hardware. – Microestructuras y microsistemas – Análisis y calificación de productos electrónicos – Pantallas de información 	<ul style="list-style-type: none"> – Evaluación de la calidad de productos de software y de la calidad del proceso – Seguridad de sistemas de información – Software para sistemas distribuidos – Tecnología de redes 	<ul style="list-style-type: none"> – Robótica y visión computarizada. – Administración de negocios – Desarrollo de productos y rápida prototización

Fuente: Stewart, s.f.

Prácticas de administración de proyectos seguidas por el Cenpra

Para el cumplimiento de lo anterior el Cenpra cuenta con una estructura organizacional en la que destacan las competencias de las Coordinaciones de Innovación Tecnológica; de Proyectos de Cooperación; de Servicios a la Sociedad; y de Aplicaciones de la Informática. Particularmente, las competencias de la Coordinación de Innovación Tecnológica resultan de alto impacto en el desempeño del centro al coordinar los procesos de acceso a la infraestructura tecnológica por sus usuarios y clientes. Contribuye también a la estructuración de los procesos aso-

ciados a la ejecución de las políticas de innovación, supervisa los macro-procesos tecnológicos, la integración de los procesos de las diferentes unidades del centro, controla los costos, la documentación además de guiar y supervisar el registro de los conocimientos generados por los proyectos científicos y tecnológicos en el ámbito de su competencia en el Sistema de Información de Centro, contribuyendo a la difusión de resultados científicos.

Por otro lado, la Coordinación de Proyectos Cooperativos coordina la negociación y ejecución de proyectos en cooperación con el Cenpra, destinados a atender la demanda de servicios para la creación y desarrollo de nuevos productos y procesos; supervisa la ejecución de los proyectos, el seguimiento físico-financiero, el control de gastos, la documentación técnica y administrativa generada, así como la rendición de cuentas. Al igual que la Coordinación de Innovación orienta y supervisa el registro de los conocimientos generados.

Adicionalmente, la Coordinación de Servicios a la Sociedad —que, para estos efectos, es un área de seguimiento— tiene atribuciones para la adquisición y aplicación de proyectos de servicio a la demanda de atención asociada con el ciclo de vida de productos y procesos; asimismo, supervisa la ejecución de los proyectos, el seguimiento de su avance físico y financiero, el control de sus gastos, la documentación técnica y administrativa generada, y su rendición de cuentas. Por su parte, la Coordinación General de Tecnologías de la Información realiza actividades como coordinar y planificar las acciones en el desarrollo de procesos tecnológicos, y los recursos logísticos necesarios para el funcionamiento y el desarrollo de la División de Tecnología de Cenpra; la propuesta de objetivos para la definición de indicadores de desempeño institucional y la calidad, el seguimiento de la evolución y toma de las medidas necesarias para alcanzar los objetivos del Plan Maestro. Con lo anterior, podemos decir que el Cenpra tiene una estructura organizacional que facilita, potencia y permite que se realice una AP estructurada y con apego a los objetivos institucionales.

Como parte del diagnóstico realizado a sus procesos de AP, se encontró que en el Cenpra se identifican las necesidades tecnológicas de posibles usuarios, a

través del contacto directo con los clientes, quienes se acercan a ellos continuamente planteando los retos que se traducirán en proyectos y servicios que el centro les brinda.

El sistema de generación de ideas que se utiliza para la realización de proyectos es de forma directa en los procesos de trabajo, a través de la comunicación verbal con el jefe inmediato superior quien, a su vez, las lleva a los superiores a fin de solicitar apoyo en caso de que la idea tenga factibilidad. De hecho, aproximadamente un 50 por ciento de las necesidades tecnológicas que se analizan pasan a formar parte de una cartera de proyectos potenciales de investigación y desarrollo.

Para la estructuración de propuestas de proyectos se cuenta con un departamento especializado, en el cual concurren los investigadores en calidad de expertos en el tema, así como personal ejecutivo del centro. El porcentaje de propuestas exitosas que logra traducirse en proyectos oscila alrededor del 50 por ciento, lo cual denota un esfuerzo por evaluar con detalle el potencial y factibilidad técnica, económica y financiera de cada proyecto.

El sistema de evaluación y selección interna para definir el apoyo y recursos tanto humanos como económicos a proyectos considera el análisis de los elementos básicos de la propuesta, así como los lineamientos sobre aspectos clave para la negociación. Específicamente, se pide contar con un usuario bien identificado, el análisis de factibilidad técnica y de mercado, las capacidades tecnológicas propias suficientes para la realización del proyecto, y que los resultados del proyecto sean de interés e impacto social. Como una forma de ampliar el comité de selección de proyectos, la industria y representantes gubernamentales participan en las decisiones para la aprobación de programas y proyectos. En particular el Ministerio de Ciencia y Tecnología participa con voz en el comité de selección, mientras que los representantes de los organismos de financiamiento tienen además de voz, voto.

El mecanismo que sigue el Cenpra para la integración del equipo que participará en el proyecto se basa en la selección del personal que defina el propio líder del proyecto, en función de la evaluación curricular y la experiencia de

cada persona. De igual forma, existe un área responsable de administrar cargas de trabajo en función de capacidades y tiempos a fin de regular y dar un plazo de tiempo real de duración al proyecto. Se realiza un análisis mensual de la configuración del mismo. De igual forma, el usuario del proyecto se involucra mensualmente en las revisiones a los avances y resultados del mismo, lo cual permite asegurar que el producto final que se entrega cumpla cabalmente con las expectativas y, de ser el caso, hacer las modificaciones pertinentes derivadas de imprevistos ocurridos en el transcurso del tiempo de realización.

Algunas de las técnicas de AP que se implementan en el Cenpra son:

- Plan detallado de actividades.
- Sistema de información y evaluación de avances con participación del usuario o cliente.
- Sistema de control de costos.
- Archivos documentales del proyecto y sus resultados.
- Sistema de protección de la información confidencial que incluye la actuación de un Comité de propiedad intelectual para decidir sobre la protección de los resultados de los proyectos.

Todas estas actividades son dirigidas por el líder del proyecto quien, además de conducir y asegurar el cumplimiento de los objetivos, es responsable de la definición de las actividades y metodologías del proyecto, la contratación e integración del equipo, así como el control presupuestal de los proyectos. De igual forma, la búsqueda de clientes está dentro de sus responsabilidades a fin de atraer un mayor número y variedad de usuarios.

En el Cenpra se tiene la completa seguridad de que todos los conocimientos que se usan en el centro le pertenecen o que tienen el derecho legal de usarlos para cualquier aplicación y proyecto que convenga a sus intereses. Por ello, las oportunidades de realizar desarrollos tecnológicos en TIC suelen dar paso a proyectos de alto valor agregado que impactan favorablemente a los usuarios.

Otras prácticas sobresalientes en administración de proyectos

A continuación se presentan otras prácticas en materia de AP que favorecen el desempeño del CI+D y que fueron identificadas en el momento del contacto con diversos CI+D participantes en este estudio.

Cuadro 5. Otras prácticas sobresalientes en administración de proyectos

<i>Práctica identificada</i>	<i>Breve descripción</i>
Uso de herramientas especializadas	Ciateq lleva el control del presupuesto, así como de los avances del proyecto mediante un ERP.
Apoyo para la organización del proyecto	El IBT cuenta con un área de gestión tecnológica, la cual da el marco de procedimientos a seguir para el desarrollo de proyectos. El líder de proyecto (investigador) cuenta con áreas o departamentos de apoyo en temas relacionados con negocios, contratos, propiedad intelectual, finanzas, etc. En el caso del Ciateq, en 2007 se creó la Oficina de Administración de Proyectos que da seguimiento, colabora en la planeación y ejecución del plan de compras y proveedores, coordina la documentación de lecciones aprendidas, participa en el desarrollo de indicadores y documenta el cierre de cada proyecto.

4. Mapeo de conocimientos e inteligencia competitiva

La inteligencia competitiva

La importancia de vigilar el entorno tecnológico en el que se desenvuelve una organización ha sido reconocida en los modelos de administración recientes (Aguilar, 1967; Ansoff, 1975). En ellos se comienza a hablar de la tecnología como un elemento que aporta valor a la organización y por ello surge la necesidad estratégica de observar los avances científicos y tecnológicos que pueden afectar la posición competitiva de la organización.

Aunque desde sus inicios, las referencias bibliográficas remitían principalmente a aspectos conceptuales de inteligencia tecnológica y al proceso para realizarla, aún hoy surgen discusiones sobre lo que debe entenderse por inteligencia tecnológica.

Así, Nosella, Petroni y Balandra (2008) identifican los diversos términos que han sido usados en la literatura para la observación y evaluación tecnológica: monitoreo tecnológico, inteligencia tecnológica, pronóstico tecnológico y avalúo de tecnología. En el cuadro 6 se muestran algunas de las definiciones que recogen estos autores sobre estos conceptos.

Como se muestra en el cuadro 6, no hay consenso acerca de las definiciones o una terminología para indicar el proceso de inteligencia tecnológica. Incluso, otros términos han sido usados para designar conceptos similares, entre ellos

Cuadro 6. Principales definiciones de observación y evaluación tecnológica

Autores	Término	Definición
Porter	Monitoreo tecnológico	Explorar el medio ambiente con información pertinente para determinar: información histórica sobre desarrollos tecnológicos; información actual sobre el estado del arte, e información relacionada con prospectos futuros
EIRMA	Monitoreo tecnológico	Identificación y evaluación de avances tecnológicos críticos para la posición competitiva de la empresa
AIRI	Monitoreo tecnológico	Proceso de administración de la investigación dirigido hacia la identificación y evaluación de los avances tecnológicos críticos (amenazas/ oportunidades) para la posición competitiva de la empresa
Ashton <i>et al.</i>	Inteligencia tecnológica	Información sobre amenazas y oportunidades científicas o tecnológicas externas que tienen el potencial de afectar la situación competitiva de la empresa.
Lichtenthaler	Inteligencia tecnológica	Actividad que cuya meta es explorar las oportunidades potenciales y defenderse de las amenazas potenciales a través de la entrega oportuna de información relevante acerca de las tendencias tecnológicas en el medio ambiente de la empresa, independientemente de la forma en que ésta es conseguida

Fuente: Nosella, Petroni y Salandra, 2008: 321-337.

destacan los siguientes: escaneo tecnológico, vigilancia tecnológica, observatorio tecnológico, etcétera.¹

No obstante, en lo que sí hay consenso es en que las organizaciones cada vez están más interesadas en realizar un proceso de vigilancia de su entorno tecnológico que les ayude a tomar decisiones. Esto es mucho más claro en las grandes empresas, en donde estudios recientes han mostrado un incremento sustancial en los presupuestos para ejecutar actividades de vigilancia.

En un comunicado de prensa del *Market Wire* (citado por Calof y Wright, 2008), se reportó que: “se esperaba que las mil empresas más grandes de Estados Unidos incrementaran sus gastos en personal y actividades asociadas a la inteli-

1 Para los propósitos de este trabajo se toman como sinónimos los siguientes términos: inteligencia tecnológica, monitoreo tecnológico y vigilancia tecnológica.

gencia competitiva en al menos 10 mil millones de dólares para el año 2012. El gasto actual se calcula en aproximadamente mil millones de dólares”.²

La Sociedad de Profesionales de Inteligencia Competitiva (SCIP, por sus siglas en inglés) define la inteligencia competitiva (CI) como “un proceso sistemático y ético para la recopilación, el análisis y la gestión de la información externa que pueda afectar los planes, las decisiones y las operaciones de las empresas” (Saayman, *et al.*, 2008).

En cuanto al proceso de inteligencia tecnológica, los autores coinciden en señalar que incluye cuando menos las siguientes fases (véase la figura 1) (Castañón, 1996; Solleiro y Castañón, 2008b; Escorsa y Maspons, 2004; Rodríguez y Escorsa, 1998; Dou *et al.* 2007):

- Identificación de un objetivo que conduzca los esfuerzos de vigilancia.
- Determinación de las fuentes de información que se van a consultar.
- Establecimiento de estrategia de búsqueda.
- Recuperación de la información.
- Análisis.
- Difusión.

Los aspectos más importantes del proceso se refieren a:

- a) Fuentes de información.** Actualmente, el problema no es la falta de fuentes de información, sino el crecimiento exponencial de la misma, que hace difícil su revisión y depuración. Tal saturación se compensa de alguna manera con las bases de datos que agrupan y organizan la información, de tal forma que se permita su localizarlos y recuperarlos.

2 Es común que dentro de la inteligencia competitiva se incluya a la inteligencia tecnológica.

Figura 1. Esquema del proceso de vigilancia tecnológica



Fuente: Dou, Damayanty y Dou, 2007: 25.

En el caso específico de la inteligencia tecnológica, las patentes son un acervo de información clave, pues se ha reconocido su utilidad para la formulación de políticas a largo plazo, estrategias de I+D nacionales en oficinas de gobierno y apoyo a las estrategias de I+D y gestión en empresas individuales (Choi y Park, 2008). En ese sentido, las bases de datos de patentes han tenido avances sustanciales que permiten la recuperación y procesamiento de estos documentos.³

3 Un ejemplo claro de que la tendencia en esta materia es poner a disposición del público en general los acervos de información, como es el caso del Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial, el cual ha rediseñado su portal de acceso a la base de datos de patentes, el cual es ahora una herramienta más ágil, con mayor alcance y gratuita. Siga es el portal oficial del IMPI, a través del cual se puede consultar y descargar la Gaceta de la Propiedad Industrial, con patentes, marcas y asuntos contenciosos desde 1873. <<http://siga.impi.gob.mx>>.

No obstante, la diversificación de fuentes de información con las que se cuenta hoy en día, siguen siendo válidas las dimensiones que Palop y Vicente (1999) proponen para valorarlas: facilidad de acceso, costo, disponibilidad, calidad de la información, rapidez de acceso, facilidad de procesar, aplicabilidad.

- b) **El papel de Internet.** Sin duda alguna, Internet ha venido a revolucionar la manera en que se llevan a cabo los trabajos de vigilancia, no solo porque es un medio a través del cual se puede acceder a la información, como los ejemplos citados en el apartado anterior; sino porque en el mismo ambiente de Internet se pueden hacer búsquedas que retroalimentan los acervos de información.

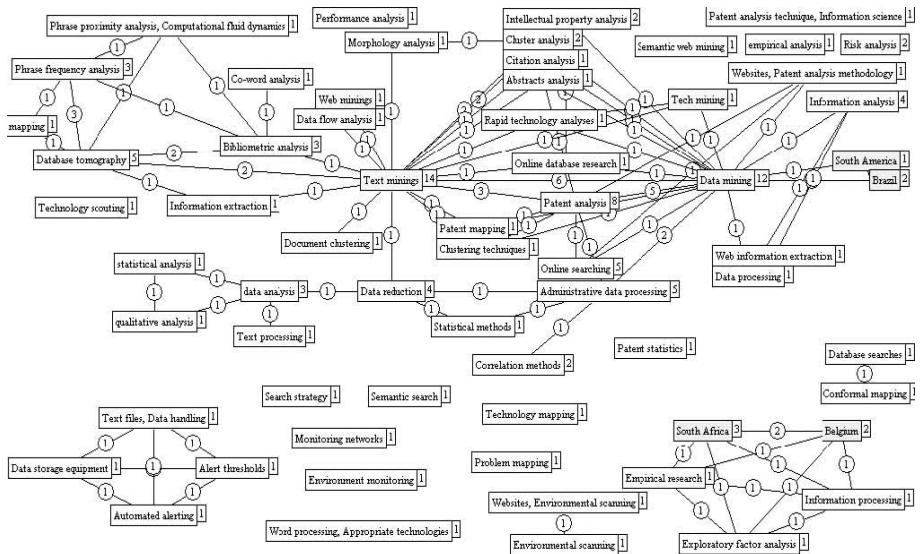
Sin embargo, Internet ha rebasado con mucho el simple hecho de ser una herramienta de búsqueda. Algunos autores han comenzado a proponer el análisis de hipervínculos de la web para establecer las tendencias en áreas de interés. De hecho se ha comenzado a hablar de un área de conocimiento conocida como “Webometrics” como resultado de la extensiva investigación que se ha dado en este campo en los últimos años.

- c) **Herramientas de análisis.** Sin duda, las herramientas más antiguas para el análisis de información, la bibliometría (recuento de artículos y publicaciones por temas; por ejemplo publicaciones de cada autor) y la cienciometría (análisis cuantitativo de la actividad científica y técnica: artículos técnicos y patentes), siguen siendo usadas en la inteligencia tecnológica. Sin embargo, en la última década se ha avanzado considerablemente en la elaboración de los denominados mapas tecnológicos, representaciones visuales del estado de la tecnología en un ámbito o área determinados. Los mapas presentan gráficamente, de forma sintética, las tecnologías en que se ha investigado más y, en consecuencia, publicado y patentado más en un período determinado (Escorsa y Maspons, 2004).

En la elaboración de los mapas, el desarrollo de software ha sido fundamental para avanzar en esta área. El software desarrollado para analizar la in-

formación se basa en la minería de datos (*data mining*) y la minería de textos (*text mining*). La minería de datos utiliza y adapta métodos y técnicas procedentes de disciplinas diversas: estadística, análisis de datos, aprendizaje automático, redes neuronales, árboles de decisión, interfaces de visualización gráfica, etc. De un análisis de la literatura sobre inteligencia tecnológica se deduce que hay una explosión en cuanto a la diversidad de técnicas usadas para analizar la información. Alrededor del *data mining* y *text mining* se concentran técnicas estadísticas tales como análisis de conglomerados (clusters), análisis morfológico, análisis de componentes principales, entre otras (véase figura 2).

Figura 2. Mapa de herramientas empleadas para el análisis de información



Fuente: Elaboración propia con base en registros obtenidos de las bases de datos Scopus y CSA (1998-2009).

Buenas prácticas en inteligencia competitiva: el caso del Instituto Tecnológico de Paraná (Tecpar)

Presentación del Tecpar

El Instituto Tecnológico de Paraná (Tecpar)⁴ es una compañía pública vinculada con la Oficina de Ciencia, Tecnología y Educación Superior, se dedica a actividades de investigación y desarrollo de productos, así como a la prestación de servicios en las siguientes áreas: bioenergía, química fina, productos biológicos y bioinformática.

Tecpar tiene altas competencias técnicas en las siguientes áreas:

Producción de agentes inmunológicos. Tecpar tiene una posición destacada entre los principales proveedores de vacunas para el gobierno federal. Su objetivo es cooperar con otros órganos públicos para que Brasil sea autosuficiente en estos productos.

Análisis y ensayos tecnológicos. El Centro ofrece ensayos para el registro de nuevos productos, control de calidad, inspección, investigación de contaminantes y ejecución de las pruebas exigidas por la legislación para la importación y exportación de los productos. Las áreas en las cuales ofrece servicios son alimentos y bebidas, fertilizantes y calcáreos, madera, productos y medicamentos para hospitales, metal mecánica, papel y cartón, plásticos y cauchos, limpieza y productos sanitarios, productos químicos, textiles, pinturas, agroindustria.

Biocombustibles. Ofrece servicios centrados en el control de la calidad de los biocombustibles, así como de los combustibles y lubricantes derivados del petróleo. También realiza ensayos fisicoquímicos de los siguientes materiales: biodiésel,

4 Su misión es "Contribuir al progreso tecnológico de las actividades económicas y el mejoramiento de la calidad de vida brasileña al adoptar soluciones innovadoras".

aceites vegetales, mezclas diésel/biodiésel, mezclas diésel/alcohol, residuos de biomasa, alcohol, diésel, gas, combustibles y lubricantes, queroseno, carbón, grasas lubricantes, y aditivos de refrigeración.

Metrología: Tecpar ofrece servicios reconocidos internacionalmente de calibración a los laboratorios, centros de investigación, universidades y empresas de varios ámbitos.

Educación tecnológica: promueve cursos de posgrado, seminarios y otras actividades de capacitación relacionadas con sus ámbitos de especialidad.

Certificación: Tecpar tiene una unidad de certificación acreditada por el Instituto Nacional de Metrología, Normalización y Calidad Industrial (Inmetro). Esta unidad fue creada en 1997 y certifica los productos, procesos y servicios de conformidad con las normas nacionales, extranjeras e internacionales.

Inteligencia artificial: desarrolla actividades en el ámbito de la inteligencia artificial, orientadas a aplicaciones científicas e industriales, especialmente en el área de bioinformática (aplicaciones relacionadas con la genómica funcional y proteómica).

Prácticas de mapeo de conocimientos e inteligencia competitiva seguidas por Tecpar

Dentro de las prácticas de mapeo de conocimientos e inteligencia, realizadas por Tecpar y que vale la pena destacar se encuentran las siguientes:

Diversificación amplia de fuentes de información que incluyen fuentes formales e informales. Esta práctica es muy relevante, pues permite la integración de diversos fragmentos de información, así como la corroboración de datos. Llama la atención que dentro de sus fuentes de información le dan un peso importante a la integración de especialistas e incluso clientes tanto para la colecta como para la interpretación de datos.

La actividad de inteligencia, que está completamente integrada a las tareas diarias, constituyendo un sistema con procedimientos institucionalizados. Existe un departamento específico para hacer actividades de IC que da soporte a los diferentes niveles de la organización, lo que ha permitido que su participación sea relevante y además reconocida.

Cabe mencionar que el personal base dedicado a las actividades de mapeo de conocimientos e inteligencia está integrado por especialistas altamente capacitados que conforman equipos multidisciplinarios, lo que permite tener un mejor enfoque en el mapeo de conocimientos (actualmente tienen economistas y bibliotecólogos que son soportados por especialistas técnicos según requieran los proyectos).

La unidad de mapeo de conocimientos tiene un presupuesto especial para la unidad (actualmente asciende a 166,000 dólares anuales). La efectividad de los servicios se mide a través de una encuesta anual de satisfacción del cliente que es ejecutada por el Departamento de Relaciones con Clientes.

Dado que la actividad de IC se ha generalizado y además se cuenta con personal especializado para ello, Tecpar ha creado capacidades para identificar avances científicos y tecnológicos que pueden mejorar o beneficiar sus desarrollos en proceso; asimismo, se ha usado esta herramienta para identificar las capacidades de institutos o empresas que prestan servicios semejantes y a partir de ahí hacer un proceso de comparación, lo cual se ha traducido en mejorar sus parámetros de desempeño.

Un uso muy extendido de la IC ha sido la identificación de clientes potenciales, lo cual les ha permitido ampliar sus redes y prospectos de proyectos tanto con la iniciativa privada como con el Estado.

El análisis de información no recae sólo en los investigadores; sino que se cuenta con equipos de especialistas, lo cual hace que haya más probabilidades de identificar amenazas u oportunidades y que el Instituto tenga capacidad de reaccionar.

Los resultados del mapeo de información e inteligencia son compartidos a través de la intranet. En cada caso se verifica quién puede acceder a los resultados y se proporcionan claves.

Se han implementado procesos sistematizados para las siguientes actividades: a) análisis de capacidades de innovación y avances científicos, por ejemplo, nuevas tecnologías para la producción de vacunas; b) vigilancia de normas técnicas utilizadas en los laboratorios de pruebas de calibración; c) integración de información relevante que justifique la ejecución de un proyecto.

Otras prácticas sobresalientes en mapeo de conocimientos e inteligencia competitiva

A lo largo del trabajo de campo en los CI+D estudiados se encontraron otras prácticas de mapeo de conocimiento e inteligencia competitiva que favorecen el desempeño del CI+D. A continuación se ilustran algunas de ellas, y se indica la institución que las realiza.

Cuadro 7. Prácticas de mapeo

Práctica identificada	Breve descripción
Organización específica	El Ciatec cuenta con un área de inteligencia competitiva que da servicio a todo el CI+D, conformada por dos personas, y que se dedica a la vigilancia de aspectos regulatorios, tecnología y mercado. Dan servicios internos y externos y es una unidad autosustentable.
Benchmarking	El IIE ha realizado ejercicios de benchmarking para compararse con otros centros y así poder identificar e implementar áreas de mejora en la gestión operativa y la calidad técnica de sus proyectos. El IIE ha hecho este estudio con centros mexicanos y ha tomado como referencia modelos internacionales. En el caso de FCH ha realizado una auditoría tecnológica para compararse en diferentes dimensiones de desempeño con centros de referencia internacionales.

5. Cartera de servicios

La cartera de servicios en el ámbito de la gestión del conocimiento y la creación de valor

De acuerdo con un estudio concluido en 1996 por la World Association of Industrial and Technological Research Organizations (WAITRO) en el que se analizaron sesenta casos en diferentes países para conocer la gestión de los centros de I+D, existen diversas prácticas relacionadas con el manejo de la cartera de servicios y que favorecen un desempeño adecuado en ellos.

Por un lado, se identifica que la experiencia muestra que es mejor tener una cartera de servicios especializados reducida que una diversidad excesiva. El análisis de la demanda es la mejor forma de determinar el tipo de servicios a ofrecer.

Es importante tener sistemas internos de control de calidad, pero lo es más tener mecanismos formales para recibir la retroalimentación del cliente. En este orden de ideas, se ha comprobado que es mejor identificar y buscar la aplicación de tecnologías apropiadas a la necesidad del usuario que desarrollar tecnologías completamente nuevas.

Los centros que buscan atender a las empresas pequeñas y medianas deben contemplar una cartera de servicios tecnológicos como pruebas, disseminación de información y consultoría, por encima de los de investigación. En cambio, cuando se busca atender a clientes más grandes y más desarrollados tecnológicamente, es mejor concentrar la cartera en investigación aplicada y desarrollo experimental.

En cualquier caso, la cartera debe desarrollarse a partir de la identificación de las áreas en las que se pueda combinar la demanda con la verdadera fortaleza técnica del centro. Debe evitarse ofrecer servicios y tecnologías en áreas donde el centro no tiene suficiente competencia.

Buenas prácticas en cartera de servicios: el caso del Ceitec

Presentación del Ceitec

El Centro Nacional de Tecnología Electrónica Avanzada (Ceitec) surge como parte de la red de centros de investigación del Ministerio de Ciencia y Tecnología de Brasil.¹ En función de objetivos estratégicos del gobierno del país, la figura operativa del centro se muestra distinta a la de otros centros del Estado, ya que son una asociación civil sin fines de lucro que opera como una empresa estatal especializada en el desarrollo y producción de circuitos integrados de aplicación específica (ASIC).

Entre sus principales metas está insertar a Brasil en el mercado global como productor de semiconductores mediante la implantación de empresas competitivas en microelectrónica, actuando como líder y estimulador en la formación y capacitación de mano de obra especializada y en la modernización de otros sectores industriales en América Latina.

En su ámbito de acción, viabiliza proyectos estratégicos para Brasil, y es reconocido como modelo en el segmento de microelectrónica. En este sector colabora en el desarrollo de productos y procesos que tienen aplicación en la agroindustria y en automatización industrial.

1 Su misión es desarrollar soluciones innovadoras en electrónica y tecnologías de la información, con altos estándares de calidad, para atender las necesidades de mercado.

Prácticas de cartera de servicios seguidas por el Ceitec

El Ceitec cuenta con una oferta tecnológica actualizada periódicamente con base en las fortalezas científicas y técnicas del centro y en los requerimientos de clientes potenciales. Para esto último realizan análisis de demanda a nivel local y regional y están a la expectativa de los requerimientos de la industria microelectrónica a nivel mundial. Realizan esta actividad preguntando directamente a sus clientes y obteniendo información valiosa capturada en el sistema CRM (*customer relationship management*).

En materia de promoción de su oferta tecnológica realizan diversas actividades como desarrollo de seminarios industriales, organización de visitas a las instalaciones del centro, pertenencia y colaboración con asociaciones industriales locales, regionales e internacionales, etcétera.

En cuanto al establecimiento de precios, el centro ha desarrollado un procedimiento documentado para calcularlos, en el que se incluyen las horas del personal directamente involucrado, lo que corresponde al personal administrativo, así como el uso de la infraestructura. Este mecanismo toma en cuenta la situación de mercado (clientes y competidores) y cubre costos tanto directos como indirectos.

En materia de promoción, se encontró que el Ceitec no realiza acciones de capacitación en temas particulares solicitados por los clientes y relacionados con su área de especialidad. Ésta es una actividad muy importante pues el centro puede detectar nuevas oportunidades de negocio, además de que los clientes pueden conocer más sobre la experiencia tecnológica de la organización y con esto fomentar la confianza y favorecer la demanda de nuevos productos y proyectos.

Otras prácticas sobresalientes en cartera de servicios

Como resultado del contacto con los CI+D estudiados se encontraron otras prácticas de cartera de servicios que favorecen el desempeño del CI+D. A continuación se ilustran algunas de ellas.

Cuadro 8. Otras prácticas

Práctica identificada	Breve descripción
Planeación estratégica y cartera de servicios	El CIQA hizo su planeación estratégica y a partir de ella definió cinco áreas de investigación con base en el perfil de los investigadores, la infraestructura del centro, las tendencias nacionales e internacionales y las necesidades del país. Esto ha enfocado los proyectos de vinculación que se realizan
Selección de servicios rentables y de alto valor agregado	Ciatej, Ciateq y el Ciatec realizaron análisis de costos de los servicios y decidieron dejar los que no son rentables para concentrarse en los de alto valor agregado que requieren la participación de personal altamente especializado y pueden generar ingresos importantes
Generación de spin offs	El Ciateq ha desarrollado empresas spin off para que resten servicios que no tienen alto valor agregado. Estas nuevas empresas ofrecen sus servicios al CI+D con precios preferenciales

6. Gestión de la propiedad intelectual

La gestión de la propiedad intelectual en el proceso de creación de valor

La propiedad intelectual (PI) se refiere a un régimen que crea los medios legales para la apropiación del conocimiento. Se trata del conjunto de conocimientos que han sido descritos o codificados por el personal de una institución, por los cuales se ostenta un título de propiedad otorgado por la sociedad a través de la oficina de patentes o la de derechos de autor de algún país. Estos títulos legales brindan al creador el derecho temporal a impedir que otros hagan uso de su propiedad (Comission on Intellectual Property Rights, 2002). Para Sullivan (2001) la PI se define como la parte de los activos intelectuales¹ de una institución que han recibido una protección legal. De hecho, el conjunto de los elementos de PI de una institución debe considerarse como una colección de activos fundamentales que le añaden un valor significativo. Más allá del registro de los conocimientos que representen valor agregado, un sistema de PI de vanguardia incluye mecanismos que impulsan de forma integral la apropiación económica por parte del centro de investigación de los resultados de valor desarrollados.

1 Los activos intelectuales se crean cuando se registra por escrito algún conocimiento o experiencia, lo cual permite trasladar y socializar el conocimiento. Incluye los planes, procedimientos, memorandos, esquemas gráficos, programas informáticos, proyectos.

La gestión de la propiedad intelectual (GPI) comprende una serie de actividades conducentes a la maximización económica de los conocimientos propios (derivados del esfuerzo de I+D, o de la experiencia), de conocimientos ajenos (el uso legal de derechos de PI de otros mediante la adquisición de licencias) y de conocimientos del dominio público (bases de datos, patentes de dominio público), y para que logre consolidar el beneficio económico de los desarrollos tecnológicos en el mercado, debe intervenir en todo el proceso de innovación (Luna, 2004).

Para que el sistema de GPI sea eficaz debe contar con al menos nueve elementos que permitan la integración de los esfuerzos hacia la creación de valor en las instituciones. A continuación se describe cada uno de ellos.

- *Promoción de la inventiva.* Para que las invenciones se traduzcan en innovaciones se debe influir en los investigadores para que impriman una orientación de mercado a sus investigaciones. Compartir parte de los ingresos generados por la venta de los desarrollos tecnológicos con los inventores es el incentivo por excelencia.
- *Consideración de la PI para la selección y administración de proyectos.* La selección de proyectos debe tomar en cuenta que debe evitarse el uso no autorizado de tecnologías protegidas, y que tener una clara orientación de mercado involucra verificar puntualmente que los resultados sean transferibles en condiciones privilegiadas. Por ello, se debe desarrollar un procedimiento para la evaluación del estado del arte y el tratamiento de los resultados de investigación y su consecuente revelación al personal de la institución o la comunidad académica, a fin de evitar problemas legales y fugas de información.
- *Inteligencia tecnológica competitiva (ITC).* Contar con un sistema de ITC ligado a la oficina de PI puede proveer de información sobre las posibilidades reales de protección del conocimiento desarrollado en el centro, así como la posible invasión de los títulos de PI pertenecientes a terceros, al igual que la identificación de posibles usuarios de la tecnología desarrollada.

- *Adquisición de licencias para investigación.* Negociar licencias sobre los desarrollos tecnológicos de otras instituciones para promover la cooperación interinstitucional y fomentar áreas de conocimiento novedosas, se convierte en una opción real de adquisición de conocimientos (WIPO, 2002) y permitirá evitar conflictos de invasión de derechos de terceros.
- *Estrategia de protección.* La cuestión fundamental para definir una estrategia de protección es decidir qué título de PI utilizar, en qué países registrarlo y por cuánto tiempo. El siguiente cuadro muestra un análisis de la figura legal de protección del conocimiento.

Cuadro 9. Principales resultados de I+D y su protección mediante títulos de PI

<i>Resultado</i>	<i>Título recomendado</i>	<i>Observaciones</i>
Bitácoras de investigación	Secreto industrial	Aconsejable sobre todo para centros privados de I+D
Materiales didácticos (notas de cursos, textos)	Derecho de autor	Definir políticas sobre quién es propietario de los derechos, sobre todo en el caso de estudiantes y tesis
Variedades vegetales	Derechos de obtentor	El método empleado para obtener la nueva variedad no es relevante.
Procesos de producción	Patente	El proceso debe ser novedoso
Procesos de producción	Patente y secreto industrial	Se recomienda el uso de las dos figuras si se tienen ya procesos escalados
Productos	Patente	
Manuales sobre el manejo de equipo y operación de procesos	Derecho de autor Secreto industrial	El secreto industrial se recomienda sólo cuando la información sea muy relevante
Modelos matemáticos	Derecho de autor	
Software	Derecho de autor	Combinar la protección de derecho de autor con cláusulas de confidencialidad en contratos de licencia
Circuitos integrados	Derecho de autor	Combinar la protección de derecho de autor con cláusulas de confidencialidad en contratos de licencia
Nuevos materiales	Patente	Es fundamental considerar la aplicación industrial
Procedimientos para lograr ahorro de materiales	Secreto industrial	Cuando se trate de procedimientos organizacionales, es decir, que no haya transformación química de la materia
Procedimientos de calidad	Secreto industrial	

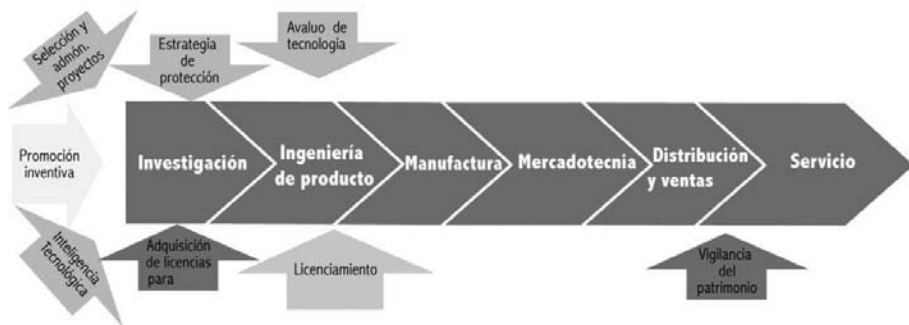
Fuente: Solleiro, y Castañón (2008).

- *Valuación de PI.* En los procesos de comercialización de la tecnología es necesario determinar el valor de mercado que ostentan las invenciones y no sólo determinar el precio de la transacción en función del gasto en I+D. El punto de partida crítico para la valuación de intangibles es definir exactamente los activos intelectuales que se poseen y una vez definido esto, proceder a su valuación siguiendo algún método específico.
- *Licenciamiento de la tecnología propia.* El licenciamiento de los títulos de propiedad intelectual es el mecanismo idóneo para recuperar el valor de la inversión en investigación de los CIDT puesto que, como organizaciones creadoras de conocimiento, no tienen la facultad —ni la misión— de fabricar industrialmente los productos desarrollados.
- *Auditoría de propiedad intelectual.* Wilson y De Carlo (2003) indican que la auditoría consiste en un conteo de los recursos intelectuales de toda la compañía: títulos de PI, contratos, *know-how* y convenios de confidencialidad. Esta auditoría puede servir para facilitar el acceso al capital, para desarrollar una estrategia comercial y para establecer el valor de su compañía al evaluar las fusiones y adquisiciones.
- *Vigilancia del patrimonio tecnológico.* WIPO (2003) sugiere la supervisión del mercado para asegurarse que no se están infringiendo sus derechos y en caso de que suceda, es aconsejable iniciar una acción legal para requerir el resarcimiento del daño.

Los nueve elementos deben operar de forma conjunta en un sistema integrado de procedimientos, criterios, bases de información y personal capacitado, a fin de que se logre impactar el proceso de creación de valor en los centros de investigación. La siguiente figura es una representación estilizada de las etapas de una cadena de valor y su interacción con cada uno de los componentes de un sistema integral de GPI como la propuesta líneas arriba.

Figura 3

Gestión de la propiedad intelectual en el proceso de creación de valor



Fuente: Luna, 2004.

Como se puede observar, el proceso de creación de valor inicia en la fase de investigación en la cual deben incidir las actividades de promoción de la inventiva, selección y administración de proyectos, la inteligencia tecnológica, la adquisición de licencias para la I+DT así como la estrategia de protección. Más tarde, en las subsecuentes fases de ingeniería de producto, se torna indispensable el avalúo de la tecnología previo al licenciamiento de la misma. Finalmente, la vigilancia del patrimonio de la institución cierra de forma efectiva la serie de actividades de la GPI en centros de investigación.

Buenas prácticas en GPI: el caso del Centro de Investigación y Asistencia Tecnológica y Diseño del Estado de Jalisco (Ciatej)

Presentación del Ciatej

El Centro de Investigación y Asistencia Tecnológica y Diseño del Estado de Jalisco (Ciatej) fue creado en 1976 en Guadalajara, con el objetivo de atender las

necesidades de asesoría tecnológica y de investigación en la industria joyera, del calzado y del vestido. Para 1982, se consolida como institución de investigación y desarrollo tecnológico e incluye la atención a las industrias de alimentos, energía, medio ambiente, procesos microbianos, productos químicos y farmacéuticos. Actualmente el Ciatej lleva a cabo investigación en biotecnología vegetal, biología y microbiología industrial; desarrollo y calidad de los alimentos; tecnología alimentaria y tecnología ambiental. Cuenta con amplio reconocimiento por la calidad de sus servicios e investigaciones que los ha hecho merecedores a diversos premios, el más reciente, el Premio Nacional en Ciencia y Tecnología de Alimentos en el 2007. Dentro de su estructura organizacional cuenta con área de atención a clientes y con una oficina de propiedad intelectual que depende de la dirección administrativa, y es precisamente quien se encarga de orquestar las actividades de propiedad intelectual en el Ciatej.

Prácticas de GPI realizadas por el Ciatej

La oficina de PI se encarga de realizar la gestión tanto de las solicitudes y obtención de títulos de patentes, marcas, modelos de utilidad, derechos de autor, como de la verificación de los apartados de PI en los contratos de transferencia de tecnología a usuarios. El personal de la unidad son abogados especialistas en patentes que se apoyan en los investigadores del centro para la realización de la redacción de solicitudes. Para ello, se cuenta con un sistema para la protección de invenciones u otras aportaciones intelectuales, el cual es conocido por todos en la institución y se lleva a la práctica cotidianamente.

El Ciatej tiene la buena práctica de proteger sus desarrollos como parte de la estrategia general de la organización, con la finalidad de ofrecer los activos intelectuales, pero en especial para transferir tecnologías con la mayor recuperación de la inversión posible. También se protege para dar mayor prestigio a la institución y sus investigadores, o a solicitud de un posible cliente que desee conservar en su poder dichos títulos. Se calcula que el centro ha protegido aproximadamente un 80 por ciento de toda la creación intelectual desarrollada

por medio de títulos de PI. Las figuras legales que han utilizado para proteger sus aportaciones intelectuales son básicamente patentes, modelos de utilidad, marcas y secretos industriales.

Dentro de los mecanismos que utiliza la institución para administrar sus secretos industriales destacan la firma de acuerdos de confidencialidad con empleados, estudiantes, contratistas, consultores y clientes, así como el establecimiento de barreras físicas y códigos de acceso a sitios donde se resguarda información confidencial. Adicionalmente, se ha informado respecto a la difusión de las posibles sanciones que, de acuerdo con la ley, se impondrán a las personas que difundan la información considerada como secreta. Estas prácticas son importantes, pues dan sentido al concepto de secreto industrial.

Las prácticas utilizadas en el centro para identificar los conocimientos que requieren protección se asocian a la evaluación sistemática y rigurosa del mérito técnico y potencial comercial de los hallazgos derivados de la investigación. Es digno de mención que todos los investigadores del centro deben tener una bitácora de actividades (un cuaderno que les entrega anualmente la dirección), a fin de registrar los resultados relevantes. Los jefes de departamento revisan periódicamente esta bitácora, para identificar si hay materia susceptible de protección. La protección de la creación intelectual del centro se revisa de forma anual; se verifica la pertinencia de mantener el pago de los derechos de patentes, marcas y modelos de utilidad registrados a nombre del Ciatej. De hecho, se calcula que de los ingresos por transferencia de tecnologías, se destina alrededor del 20 por ciento para tramitar y mantener sus títulos. Lo anterior se complementa con la capacitación y la difusión de la cultura de la protección de activos intelectuales y actividades de promoción de la inventiva que realiza la oficina de propiedad intelectual. Vale la pena mencionar que el mensaje de reconocimiento institucional a la inventiva se lleva a todo el personal, pues existe una sala contigua al comedor donde se exhiben las patentes del centro y hay un espacio con la leyenda “reservado para tu patente”. Así, la intervención de esta oficina resulta muy relevante para sistematizar los

procedimientos encaminados a proteger y capitalizar los resultados de valor económico para el centro.

En el Ciatej se realiza el monitoreo de información de dominio público (ubicada en bases de patentes, comerciales y de divulgación académica arbitrada), con el propósito de apoyar el diseño de proyectos de vanguardia y también para contar con un punto de referencia para conocer la libertad que tendrá el centro para utilizar los resultados de investigación y transferirlos sin que se invadan los derechos de PI de terceros. Aunque no se cuenta todavía con software especializado, hay un académico en el centro que ha sido capacitado en el uso de técnicas de análisis de patentes y vigilancia tecnológica que ofrece apoyo a los investigadores, quienes cada vez más buscan este servicio interno. De igual manera, la información derivada de estos análisis se utiliza para definir la estructura de la propiedad intelectual en el área tecnológica específica, la posición relativa de las capacidades internas e identificación de oportunidades, así como para realizar análisis de capacidades de innovación y avances científicos y tecnológicos a nivel internacional, mediante la vigilancia de estándares externos y regulaciones.

Otra de las prácticas que se realiza es la identificación y análisis de posibles socios y clientes, lo cual se usa para el diseño de proyectos y ubicación de sus variables críticas, y se verifican los riesgos de infringir derechos de terceros. Esto permite tener certeza de contar con el derecho legal de utilización de los conocimientos y tecnologías que se emplean en el centro. De hecho, el Ciatej negocia licencias de uso y no interferencia, sobre todo para aquellos casos en los que el centro desarrolla conocimiento y tecnología haciendo uso de conocimientos previamente protegidos por otras instituciones o empresas. La Unidad de Propiedad Intelectual verifica también la posible infracción de los derechos del Ciatej por parte de alguna otra institución que pudiera hacer uso ilegal de los conocimientos amparados bajo títulos de PI del centro.

La revisión de los activos intelectuales que posee el centro se realiza de forma anual por parte de la oficina de PI, se cubre toda la institución y se si-

que una normativa interna específica. Esto se realiza con el fin de reconocer los desarrollos de manera institucional y compararlos con la oferta tecnológica de la competencia o bien para hacer frente a alguna necesidad específica que demande algún cliente. Esta práctica se complementa con la evaluación de las capacidades y competencias del personal, la cual se realiza anualmente valorando las actividades realizadas para usuarios o clientes. De esta forma, los aportes tecnológicos complementan criterios de carácter académico para evaluar al personal.

Adicionalmente, debemos mencionar que los incentivos para promover la creatividad y la inventiva son muy importantes para inducir al personal para que realice actividades generadoras de activos intelectuales. En el Ciatej, además de que existe un ambiente de libertad para que el personal exprese sus ideas, se cuenta con un programa que premia al final de cada año las actividades que dieron como resultado patentes, modelos de utilidad, marcas y publicaciones. Dicho programa sirve para definir el otorgamiento de sobresueldos e implica que a cada título de PI solicitado u obtenido se le otorga un puntaje el cual, integrado con otros elementos de evaluación del desempeño, brinda criterios para la definición del estímulo económico que se otorga a fin de año. Gracias a estas acciones, gran parte del personal del Ciatej entiende el papel de los activos intelectuales para generar ingresos y beneficios para la institución, y sus correspondientes beneficios en el ingreso individual.

El cálculo de los montos de los pagos por la explotación de los activos intelectuales por parte de sus clientes se realiza por un análisis del potencial de mercado y tecnológico del desarrollo tecnológico. Para el análisis de factibilidad se utiliza el guión de Nacional Financiera. Con este modelo de evaluación de la factibilidad técnico-económica, se calcula el porcentaje de regalías que se establecerá en los contratos de licenciamiento. Todos estos elementos funcionan de forma articulada, lo cual posibilita la integración de sinergias que permiten al Ciatej tener un sistema de GPI selectivo para la protección y que impulse la gestión del conocimiento de alto valor agregado.

Otras prácticas sobresalientes en gestión de la propiedad intelectual

A continuación se presentan otras prácticas en materia de GPI que favorecen el desempeño del CI+D y que fueron identificadas al momento del contacto ellos.

Cuadro 10. Otras prácticas de gestión de la propiedad intelectual

<i>Práctica identificada</i>	<i>Breve descripción</i>
Promoción a la inventiva	<p>FCH tiene un programa para apoyar la generación de ideas en el cual se asigna un monto de 6,000 usd para desarrollar a fondo y evaluar la factibilidad de ideas promisorias.</p> <p>Ciateq ofrece al personal cursos de innovación y de creatividad para fomentar estos tópicos en los empleados y que éstos sean elementos que rijan sus actividades.</p>
Participación de abogados especialistas	FCH contrató un despacho de abogados que realizó una auditoría de propiedad intelectual y, para instrumentar las recomendaciones, asesora en la protección, apoyándose en peritos especializados en las tecnologías.

7. Transferencia de resultados

La transferencia de resultados en el proceso de creación de valor

La transferencia de tecnología no es un fenómeno nuevo en las instituciones de investigación pues éstas han trasladado tecnología a través de los métodos tradicionales de publicación, de capacitación de estudiantes y de sus programas de extensión. La transferencia de tecnología por medio del licenciamiento a terceros de la propiedad intelectual añadió una nueva dimensión educativa y oportunidades de investigación para estudiantes y docentes (COGR, 2000: 3).

Se fueron agregando otras formas de transferir tecnología. Una de ellas es la consultoría técnica, en la cual el conocimiento fluye en dos direcciones: el consultor brinda la información necesaria a quien le demanda su servicio, y a cambio, él obtiene el enriquecimiento profesional por medio de aquella actividad. También se realiza traslado de conocimiento tecnológico cuando un resultado tangible de investigación se pone a disposición de terceros, con miras a su comercialización. Finalmente, la transferencia de tecnología se realiza de varias maneras, ya sea a través de la comunicación oral, de la transferencia física de un resultado de investigación tangible o de la complejidad de un programa de licenciamiento de la propiedad intelectual. Así entendida, la transferencia de tecnología es, para Parker y Zilberman, “cualquier proce-

so por el cual el conocimiento básico, la información y las innovaciones se trasladan de una universidad, instituto o de un laboratorio gubernamental hacia un individuo o para empresas en los sectores privados y semiprivados” (1993: 89).

En las instituciones que adoptan un concepto de transferencia tecnológica más estricto, basado principalmente en la comercialización de activos intangibles, como es el caso de las instituciones públicas de investigación de la mayoría de los países de la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE), las actividades están centradas en la comercialización de la propiedad intelectual.

Así, en este contexto específico, entendemos la transferencia de tecnología como el proceso caracterizado por el paso de conocimientos generados por el centro a una empresa, de manera que ésta pueda innovar y ampliar su capacidad tecnológica, posibilitándole obtener una ventaja competitiva en el mercado. Así, en sentido amplio, la transferencia de tecnología incluye:

Actividades de prestación de servicios: a) servicios tecnológicos: análisis, ensayos, calibraciones, mediciones, informes técnicos, certificación de conformidad, pruebas y verificaciones, consultorías tecnológicas y otros; b) servicios de capacitación: cursos *in company*, pláticas y capacitación, otros; c) servicios de información: búsquedas en bases de datos nacionales e internacionales, búsquedas en bancos de patentes, información tecnológica en general; d) proyectos de I+D: investigación básica, investigación aplicada, desarrollo experimental y otros; e) proyectos de incubadoras de empresas.

Transferencia de conocimientos por medio del licenciamiento de títulos de propiedad intelectual: patentes, software y otros, y de la transferencia de conocimientos no protegidos (*know-how*) a empresas ya consolidadas en el mercado (establecidas independientemente o en incubadoras de empresas y parques tecnológicos), o a través de la creación de empresas *start-up*.

Buenas prácticas en transferencia de resultados: el caso de FCH

Presentación de FCH

Fundación Chile es una institución privada y sin fines de lucro, creada en 1976 por el gobierno de Chile y la ITT Corporation de Estados Unidos.¹ En el año 2005, la empresa BHP Billiton, Minera Escondida, se incorporó como socio. Está ubicada en Santiago de Chile y tiene presencia en todo el país (instalaciones en Concepción y Puerto Montt, y ejecución de proyectos en diversas regiones del país). Desarrolla principalmente proyectos de transferencia de tecnología, articulación institucional, generación de valor en sectores productivos basados en los recursos naturales renovables del país. Asimismo, promueve el desarrollo de recursos humanos, la formación de empresas y la articulación de *clusters*.

Los sectores que atiende son: agroindustria, recursos marinos, bosques e industrias forestales, medio ambiente, energía, educación, capital humano y tecnologías de la información y comunicaciones (áreas que el gobierno de Chile ha definido como estratégicas para el país).

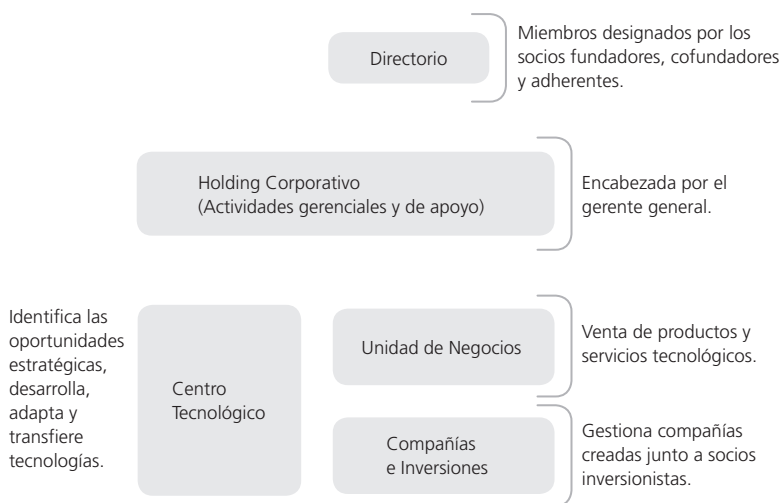
Entre algunos casos exitosos de Fundación Chile encontramos:

- La creación de empresas salmoneras (y servicios tecnológicos complementarios). Esto fue fundamental para la creación y desarrollo de esta industria en el país.
- Desarrollo del concepto tecnológico de carne envasada al vacío. Esto permitió introducir la venta de la carne en cajas.
- Control y certificación de la calidad de la fruta de exportación.
- Introducción al país de nuevas especies y variedades de moras.
- Desarrollo de trabajo asociativo en la industria forestal, lo que permitió la implantación de nuevos modelos de gestión forestal.

1 Su misión es introducir innovaciones y desarrollar el capital humano en los clúster claves de la economía chilena a través de la gestión de tecnologías y en alianza con redes de conocimiento locales y globales.

Fundación Chile está conformada por alrededor de trescientas personas. La figura 4 muestra la estructura organizacional. Cuenta con un Consejo superior directivo (parte superior de la figura), conformado por representantes de las empresas fundadoras, del gobierno de Chile y de instituciones y asociaciones. A nivel operativo cuenta con el área directiva (o Holding corporativo), que está integrada por las gerencias de Apoyo (Inversiones y empresas, Operaciones y finanzas, Nuevos negocios, Desarrollo y recursos humanos) y el Centro tecnológico; ambos dan servicios transversales a toda la organización y las gerencias de las Unidades de negocios (Educación, Recursos marinos, Medio ambiente, Energía y metrología química, Bosques e industrias forestales y Capital humano).

Figura 4. Estructura organizacional



Fuente: Fundación Chile (2006).

FCH está conformada por un equipo multidisciplinario que posee formación en ingeniería, economía, medioambiente, pedagogía y psicología, entre otras disciplinas. La gran mayoría tiene experiencia en proyectos de I+D, escalamiento productivo, transferencia tecnológica y asistencia técnica y son capacitados en temas de negociación, generación de proyectos y negocios innovadores, gestión tecnológica, propiedad intelectual, etc. Para el desarrollo de sus proyectos y el cumplimiento de sus objetivos, ha desarrollado un modelo que consta de tres fases:

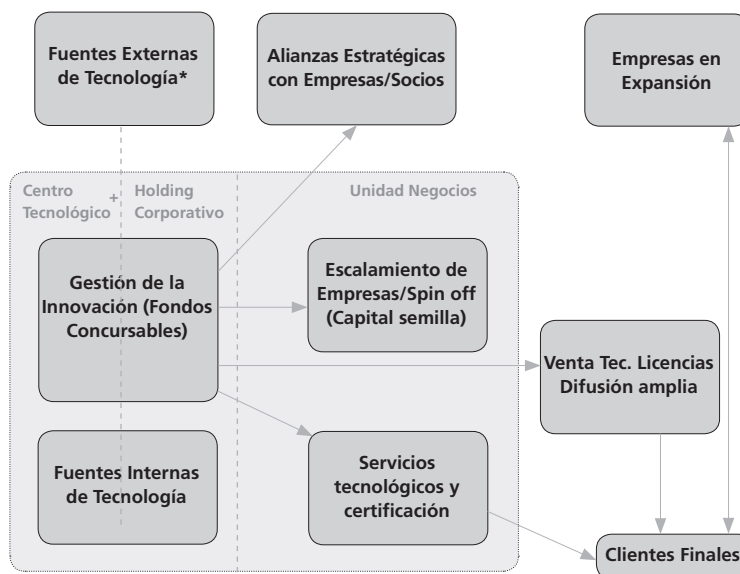
1. Identificación de oportunidades de innovación
2. Obtención de las tecnologías
 - a) Transferencia y adaptación
 - b) Transferencia de I+D interno (en colaboración con científicos nacionales y extranjeros)
 - c) Gestión de I+D en redes (con centros tecnológicos, universidades y empresas)
3. Escalamiento y difusión de la tecnología

Asimismo, el modelo está orientado a ser un sistema abierto de innovación y redes de trabajo. La figura 5 muestra su esquema conceptual de trabajo, donde las actividades desarrolladas en FCH pueden realizarse en colaboración con otras instituciones de investigación (universidades, centros tecnológicos y empresas) y mediante la formación de alianzas estratégicas. Finalmente, sus desarrollos están encaminados a satisfacer las necesidades de usuarios externos y la generación de nuevas empresas (actualmente cuentan con más de setenta *spin offs*).

Prácticas de transferencia de resultados realizadas por Fundación Chile

El modelo de trabajo de FCH contempla que los proyectos inician a partir de la identificación de la oportunidad de innovación de un determinado usuario o

Figura 5. Esquema conceptual de trabajo



* Universidades, Centros de Investigación, Empresas, Expertos sectoriales, etc.

Fuente: Fundación Chile (2006).

cliente. En este sentido la mayoría de sus proyectos se desarrollan con la finalidad de ser transferidos a dichos usuarios. En los casos en los que se desarrollan proyectos que no tienen un usuario definido, una de las actividades a llevar a cabo es la búsqueda de usuarios potenciales.

Por la naturaleza de FCH, sus colaboradores están muy habituados a trabajar con el objetivo de desarrollar proyectos para usuarios bien definidos. No obstante, dentro de sus elementos de evaluación y motivación figuran las promociones anuales, así como esquemas de comisiones y bonos.

Como en su mayoría los proyectos tienen un cliente definido, desde su inicio se tiene pactada una estrategia de transferencia de resultados. En los casos en los que no es así, dentro de las actividades de desarrollo de los proyectos, sistemáticamente se realiza un plan de negocios que contiene los elementos que permiten identificar metas y estrategias para la generación de ingresos, así como para el seguimiento de los proyectos y el cumplimiento de los objetivos propuestos. En este sentido, en todo momento se evalúa la posibilidad de transferencia de los activos intelectuales que resulten de los proyectos.

La identificación de clientes potenciales es un trabajo permanente que se realiza de tres formas: *i*) existe un grupo encargado (la Unidad de negocios) y se ayuda de diferentes miembros de la organización (del centro tecnológico y de las gerencias de apoyo); *ii*) también se logra a través de los especialistas del centro tecnológico quienes, en el desarrollo de su labor técnica, identifican áreas de oportunidad de innovación, y finalmente, *iii*) las unidades de negocios también son una fuente importante pues al ser quienes tienen contacto con los usuarios actuales, reciben de ellos inquietudes y nuevas necesidades. Para la identificación de clientes, cuentan con un presupuesto operativo.

Las unidades de negocios, además de identificar nuevos clientes, ejecutan las actividades relativas a la transferencia de los resultados también mediante la colaboración de las gerencias de apoyo y del centro tecnológico. Puede decirse entonces que este grupo cubre las actividades que van desde la generación de la idea inicial hasta la comercialización de la misma.

El cálculo de las regalías por la explotación de activos intelectuales transferidos se realiza a partir del análisis del potencial de la tecnología y del mercado. En el caso de tecnologías que de inicio no tienen un cliente o cuando hay que desarrollar el mercado, los montos se calculan a partir del beneficio estimado.

Este grupo también lleva a cabo la fase de negociación de los contratos. En este ámbito, la participación de un asesor legal es muy relevante. Éste recibe de los encargados de los proyectos las particularidades del mismo para orientarlos

en las acciones a seguir y los elementos a considerar. Una vez definido esto, el responsable del proyecto alimenta un sistema que genera un borrador de convenio que será revisado y adecuado hasta que cumpla los requerimientos de las partes. Se encontró que el tiempo para la formalización de estos instrumentos jurídicos puede variar dependiendo del proyecto, pero en general se concreta entre tres y cuatro semanas. Este plazo en general es adecuado, pero sin duda mejorable.

El investigador responsable del proyecto vigila el cumplimiento de los compromisos generados por el convenio, y la dirección está pendiente del desarrollo adecuado del proceso. Se encontró que, en términos generales, la tasa de cumplimiento de plazos y costos pactados es del orden del 80 por ciento. Medir el nivel de satisfacción es una actividad que se realiza al concretarse un proyecto o de forma anual (si la duración es mayor).

Resultado de la orientación hacia proyectos transferidos, FCH es una organización cien por ciento autosuficiente, ya que todos sus ingresos provienen de los proyectos que desarrollan. Según FCH, lo que hace único su modelo es que son una institución formada por una alianza público-privada, con administración privada y enfoque de mercado, que trabaja mediante redes de colaboración y alianzas y que se autofinancia.

Otras prácticas sobresalientes en gestión de transferencia de resultados

Resultado del contacto con diversos centros de investigación participantes en este estudio se identificaron otras prácticas en la gestión de transferencia de resultados que favorecen el desempeño del CI+D. A continuación se ilustran algunas de ellas, y se indica la institución donde se llevan a cabo.

Cuadro 11. Otras prácticas sobresalientes en gestión de transferencia de resultados

<i>Prácticas identificadas</i>	<i>Breve descripción</i>
Gestión de contratos y convenios	Cidesi manda sus contratos a revisión por un despacho especializado externo y con esto se obtiene una asesoría de calidad y muy expedita. El tiempo para lograr la formalización de contratos es de pocos días.
Participación de especialistas en negocios	Ciateq y CIMAV cuentan con áreas internas especializadas para evaluar las posibilidades de negocio a partir de la transferencia de tecnologías. Estas unidades están conformadas por especialistas en economía, estudios de mercado y factibilidad.
Alianzas tecnológicas de largo plazo	El Cidesi ha desarrollado aliados estratégicos empresariales con el ánimo de trabajar proyectos conjuntos de mediano y largo plazo. De esta forma se tiene una planificación de proyectos de desarrollo y transferencia con la participación del cliente desde su concepción.

8. Evaluación y motivación del personal

Evaluación y motivación del personal

Una compañía no puede crear conocimiento sin individuos (Nonaka y Takeuchi, 1995); por lo tanto, si hablamos de gestionar el conocimiento, se debería dejar de pensar en términos de control y hacerlo en términos de liderazgo, facilitación y comunicación. A medida que las organizaciones crecen, cobra más importancia incentivar y motivar a los recursos humanos para que codifiquen su conocimiento y experiencias, y convertirlos así en activos intelectuales (Sullivan, 2001).

Crear conocimiento no sólo se logra con un buen proceso de administración, sino también con una estructura organizacional adecuada para ello. Básicamente se dan dos tipos de estructura: la burocrática y la fuerza estratégica. La primera se enfoca más en el control y la predictibilidad de funciones específicas, es más especializada y formal; este tipo funciona bien cuando hay condiciones estables. La otra estructura es la fuerza estratégica: es flexible, adaptable, dinámica y participativa, funciona con un equipo formado por miembros de diferentes unidades que trabajan con límite de tiempo y enfocan su energía y esfuerzos en lograr la meta establecida. Desde la perspectiva en donde una organización tiene que crear conocimiento, ambas son útiles en diferentes etapas del proceso; para la acumulación y explotación del conocimiento una estructura burocrática es ideal porque la estandarización de sus procesos logra una mejor coordinación

organizacional, mientras que para crear y compartir conocimiento la fuerza estratégica funciona mejor por su flexibilidad y fomento a la participación que se requieren en trabajos creativos (Nonaka y Takeuchi, 1999).

Por otro lado, un elevado nivel de integración organizacional puede mejorar la coordinación, la planificación y la puesta en práctica de estrategias de innovación (OCDE y Eurostat, 2006). Esta integración organizacional puede originar resultados especialmente satisfactorios en los sectores que se caracterizan por una evolución progresiva del conocimiento y las tecnologías. En cambio, una forma de organización menos jerarquizada y más flexible, que dote a los trabajadores de mayor autonomía para tomar decisiones y definir sus responsabilidades, se revelará de forma más eficaz para generar innovaciones más radicales.

Las condiciones organizacionales que se propicien son uno de los factores que promueven la creación de conocimiento. Otros factores con gran importancia son la evaluación del desempeño y los estímulos que se otorgan por la creación de conocimiento.

La productividad en creación de conocimiento e innovación depende tanto del conocimiento o investigación básica como de la investigación aplicada, y ambas deberán contar con objetivos, con resultados que puedan ser medidos y evaluados, así como de recompensas que deben estar alineadas con los objetivos estratégicos.

En los CI+D, los científicos tienen una responsabilidad clave para crear conocimiento en un entorno en donde el éxito se mide principalmente por la evaluación de sus pares y por sus publicaciones, a pesar de los requerimientos para enfatizar la ocupación de un cargo y la decisión para promocionarse en las muchas otras actividades y tareas que los científicos desempeñan.

Algunas investigaciones muestran una positiva correlación entre el uso de incentivos basados en la promoción y la investigación básica, así como entre incentivos por el trabajo en equipo y la investigación aplicada (Cockburn, Henderson y Stern, 2002). La dirección de los recursos humanos en una organización de conocimiento demanda condiciones específicas, un ambiente organizacional

determinado, una definición clara de esfuerzos dedicados a la investigación básica, a la formación de recursos y a la investigación aplicada y una recompensa acorde a cada tipo de responsabilidad, así como un manejo ético y confidencial de la información que se conoce.

Buenas prácticas de evaluación y motivación del personal: el caso del Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIA)

Presentación del INIA

El INIA fue creado en 1964; en la actualidad, es una corporación de derecho privado sin fines de lucro dependiente del Ministerio de Agricultura.¹ Este carácter privado le permite hacer uso de fuentes de financiamiento tanto públicas como privadas para ejecutar sus proyectos de investigación, además de obtener financiamiento mediante proyectos de investigación y venta de insumos tecnológicos.

El INIA trabaja realizando investigación desde la región de Atacama hasta la de Magallanes con una organización basada en centros regionales de investigación de operación autónoma —orientados, apoyados y coordinados por la Dirección Nacional, en Santiago—; en estas regiones, se encuentran consejos directivos con representantes del sector público y del sector privado que se enfocan a analizar y responder a las necesidades locales de acuerdo con los lineamientos del gobierno chileno en cuanto a su estrategia regional.

El instituto cuenta con grupos de especialidad y programas nacionales que le permiten crear ambientes de discusión y análisis entre los especialistas, así como abordar problemas estratégicos que sobrepasan las posibilidades de solución local, es decir, que exigen un tratamiento con perspectiva nacional.

1 Su misión es generar, adaptar y transferir tecnologías para lograr que el sector agropecuario contribuya a la seguridad y calidad alimentaria de Chile, y responda competitiva y sustentablemente a los grandes desafíos de desarrollo del país.

Además, el INIA cuenta también con departamentos, laboratorios, bibliotecas y un personal integrado por profesionales altamente calificados, lo que le permite realizar una adecuada labor como centro de investigación al servicio del sector silvoagropecuario y realizar la prestación directa de servicios.

El INIA realiza la transferencia de información y conocimientos a través de su red de bibliotecas, de sus publicaciones y otros medios de comunicación, de las actividades de capacitación y divulgación. Por otra parte, sus laboratorios realizan análisis orientados a diagnosticar y recomendar soluciones para un amplio rango de materias, que van desde la fertilización de frutales y cultivos o detección de enfermedades, pasando por la nutrición animal, hasta aspectos relacionados con la calidad industrial de productos.

Para todos sus proyectos, el INIA cuenta con una unidad de vinculación y transferencia tecnológica, la cual depende de la subdirección nacional de investigación y desarrollo. El INIA tiene una definición propia de lo que para ellos es investigación y desarrollo, la cual explicamos en el siguiente párrafo.

El concepto de investigación-desarrollo adoptado por el INIA implica definir los objetivos de las investigaciones sobre la base de los requerimientos y necesidades de los clientes y usuarios del instituto. En otras palabras, significa que la investigación —desde que se inicia— se hace pensando en un producto o resultado final aplicable.

La actual estructura del INIA sitúa la investigación-desarrollo como una de las dos subdirecciones nacionales del instituto. Sin embargo, paralelamente, como producto de los requerimientos de la investigación aplicada, el INIA mantiene ciertas líneas de investigación orientadas a la búsqueda de conocimientos básicos para apoyar las tecnologías que genera.

En este marco, el INIA se vincula permanentemente con personas e instituciones, tanto de Chile como de otras naciones, que cuentan con la capacidad de ser contrapartes en el desarrollo de proyectos de investigación-desarrollo.

El INIA se ha preocupado por proteger sus resultados; actualmente suma a este conjunto trece patentes en trámite, ocho para control de plagas y enferme-

dades, dos involucrando marcadores moleculares, un agente polinizante y dos vinculadas a la industria vitivinícola.

Prácticas de evaluación y motivación del personal seguidas por el INIA

En materia de evaluación y motivación, el INIA cuenta con un sistema para promover la creatividad y la inventiva en el que se favorece y recompensa la innovación. Se basa en la existencia de un esquema claro para pago de sobresueldos, en donde además se consideran los logros en materia de innovación para escalar puestos.

En el instituto existe un método que se utiliza para la evaluación de capacidades y competencias del personal, el cual está en función de la asignación de puntajes diferenciados y medición de resultados prácticos.

El propósito fundamental de evaluar las capacidades y competencias del personal que colabora en el INIA es la fijación de metas y evaluación de logros con la finalidad de que esto se traduzca en mejoras salariales. La difusión del método de evaluación del desempeño se realiza por escrito y con una explicación individual, y se difunde con una frecuencia trimestral.

Son varios los estímulos que el INIA aplica por la obtención de nuevos clientes y/o contratos. Algunos de estos estímulos son las comisiones, los bonos, los incrementos de sueldos y honorarios, así como el incentivo de la promoción laboral. La institución emite los resultados de la evaluación del desempeño del personal en forma verbal y escrita una vez al año.

En cuanto a la satisfacción que existe en la institución respecto al método utilizado para evaluar las capacidades y competencias del personal, el INIA reporta que satisface los requerimientos de la organización en la máxima calificación.

Por otro lado, el INIA cuenta con un sistema de generación de ideas para la realización de proyectos, el cual se basa principalmente en la promoción de mesas de trabajo y seminarios donde se intercambian ideas.

Otras prácticas sobresalientes en evaluación y motivación del personal

Durante el trabajo de campo en los diversos centros de investigación estudiados se encontraron otras prácticas de evaluación y motivación al personal que favorecen el desempeño del CI+D. A continuación se ilustran algunas de ellas y se indica la institución que las realiza.

Cuadro 12. Otras prácticas sobresalientes en evaluación y motivación del personal

<i>Práctica identificada</i>	<i>Breve descripción</i>
Evaluación y estímulos al desempeño	<p>El CIQA cuenta con un sistema que contempla como criterios de evaluación la investigación, la formación de recursos humanos y la vinculación. Cada elemento tiene una cuota establecida y la suma de más de diez parámetros da el resultado de la evaluación. Vinculación es el elemento que más puntos genera y el desempeño en este rubro puede sustituir el de otros rubros (pero no al revés). El estímulo es de hasta un 30% del sueldo base. Una comisión (interna) dictaminadora, en la que no participa el director general, evalúa el desempeño.</p> <p>FCH otorga un bono a sus investigadores al final de año, que puede ser entre una y dos veces el monto de su sueldo mensual y se otorga por traer nuevos proyectos autofinanciables a la institución. Adicionalmente se otorga un bono por ventas que asciende al 3% del valor del proyecto y se divide entre la gente que participó. Finalmente se asigna otro 3% y éste es para asegurar la calidad del proyecto y se otorga a quienes lo ejecutan.</p> <p>El Ciateq, por su parte, otorga estímulos trimestrales en función de tres criterios: vinculación, investigación y formación de recursos humanos. Asimismo se otorga un bono por proyecto en función del cumplimiento de los entregables y la calidad.</p>
Base legal para otorgar estímulos al desempeño	<p>Los CI+D están circunscritos a normativas internas y externas; en torno a estas últimas, resulta complejo otorgar incentivos al personal. En este sentido, el CIMAV impulsó el desarrollo de un convenio con las autoridades hacendarias del país (quienes regulan los ingresos y los egresos de este tipo de organizaciones) y gracias a él, tiene la posibilidad de pagar el 35% de los remanentes distribuibles del proyecto (la utilidad) a los investigadores.</p>
Gestión de competencias	<p>FCH cuenta con un sistema de gestión de competencias y, a partir de él, se define el plan de carrera y los planes de capacitación. Se tiene un fondo de becas de posgrado que entra para complementar los fondos que las áreas tienen para desarrollo de su personal. Por otro lado, tienen un programa para identificación y desarrollo de talentos.</p>

9. Desarrollo de negocios y formación capital cliente

Desarrollo de negocios y formación capital cliente

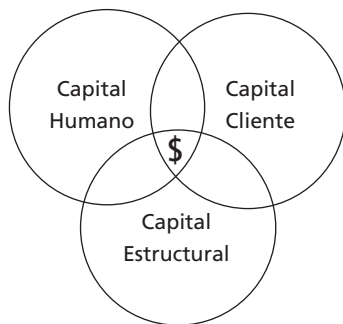
De acuerdo con Edvinsson y Malone (1998), el capital intelectual es un conjunto de elementos como conocimientos, experiencia aplicada, tecnología organizacional, relaciones con clientes, destrezas profesionales, entre otros, que posee una organización y que le dan una ventaja competitiva en el mercado.

Saint-Onge observó que, para que exista viabilidad comercial a largo plazo, los capitales humano y estructural deben centrarse inevitablemente en torno a sus clientes, lo que da lugar al concepto de capital cliente. Así, su modelo de capital intelectual muestra que la confluencia entre los capitales humano, estructural y cliente es la zona donde se crean beneficios sustentables (Westberg y Sullivan, 2001). Véase la figura 6.

El capital cliente (capital clientela o capital relacional) está constituido por la información relacionada con los clientes pasados, actuales y futuros de la empresa y, por supuesto, incluye las relaciones que mantiene a lo largo de la cadena de valor, las cuales son de importancia central para el valor de la compañía.¹ También están comprendidos aspectos como las marcas, imagen, prestigio y visibilidad social.

1 Muchos productos y servicios que han sido lanzados al mercado y, a pesar de que cuentan con una buena calidad en su elaboración y han sido innovadores, además de que sus dueños se han esforzado en demostrar sus ventajas y han proporcionado las mayores facilidades para adquirirlos, no han podido venderse, pues el mercado no los acepta. Sin la aceptación del mercado, la generación de valor no dará lugar a beneficios para la empresa.

Figura 6. Zona de beneficios sustentables del capital intelectual

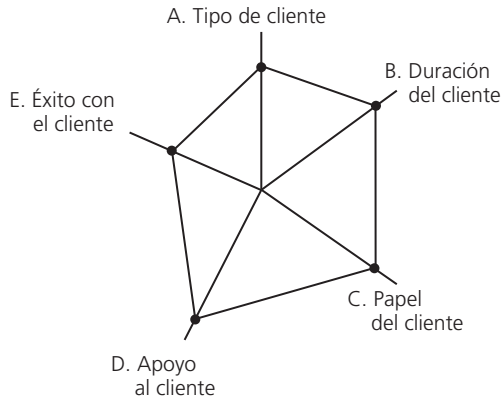


Fuente: Saint-Onge en López y Grandío (2006).

Edvinsson (1993) dice que el capital cliente *es la probabilidad de que nuestros clientes sigan trabajando con nosotros*. El hecho que determina que los clientes sigan trabajando para nosotros es el grado o capacidad con que cuenta la empresa para proporcionar al cliente lo que quiere, en el momento justo, el tiempo correcto y al mejor precio, de tal forma que con nuestro producto o servicio también se le proporcione solución a sus problemas y quede satisfecho. Es la relación con los clientes por lo que, en realidad, el capital intelectual se convierte en beneficio y rentabilidad.

A pesar de la importancia evidente del capital cliente, es frecuente que se lo administre deficientemente. Muchas organizaciones no saben quiénes son sus clientes. Otras sí lo saben, pero no saben lo que quieren o no los tratan como bienes generadores de valor, sino como adversarios a quienes hay que superar en la negociación (Stewart, 1997). La figura 7 muestra según Edvinsson y Malone (1998) los elementos que permiten una orientación al cliente, los cuales constituyen indicadores que, una vez recopilados y analizados, permiten una base de información para conocer al cliente y tomar decisiones en torno a él.

Figura 7. Elementos de la orientación al cliente



Fuente: Edvinsson y Malone (1997).

La World Association of Industrial and Technological Research Organizations (1996),² con base en el análisis de sesenta casos en diferentes países, identificó procesos y prácticas de trabajo que en materia de Desarrollo de negocios y formación de capital cliente plantea:

Las instituciones deben contar con un grupo de desarrollo de negocios que se haga cargo de la planeación estratégica y la alerta de mercado. Los jefes de proyecto deben apoyar estas actividades, pero su responsabilidad debe relacionarse con aspectos de calidad técnica. Las necesidades de clientes deben identificarse combi-

2 Las recomendaciones se refieren y son relevantes a centros de I+D que tienen orientación de desarrollo tecnológico para la solución de problemas. No se trata de instituciones de investigación fundamental, cuya misión es la creación de conocimiento básico y la formación de recursos humanos para la investigación. La gestión de centros de investigación básica puede realizarse con técnicas tradicionales de las comunidades académicas. Sin embargo, cuando se espera una respuesta a demandas de mercado y, a partir de ella, la generación de recursos, es importante incorporar recomendaciones como las presentadas en esta sección, producto de la experiencia de centros exitosos en este cometido.

nando la experiencia del personal y la de los miembros del consejo con la organización de reuniones regulares con grupos industriales. También debe planificarse un conjunto de actividades para crear conciencia en la comunidad empresarial sobre la oferta de servicios y tecnologías (emisión de boletines, seminarios industriales, visitas industriales, visitas a empresas, pertenencia a asociaciones industriales).

La determinación de precios debe estar guiada por el mercado y no por costos internos inflados mediante la aplicación de tasas para la cobertura de indirectos. Por supuesto que es necesario controlar los costos, pero el cliente se inclinará por un precio de mercado. En cuanto al precio de las licencias sobre activos intelectuales, propias de las relaciones de transferencia tecnológica, es importante abordar la valuación de los intangibles comprometidos en la licencia.

La experiencia muestra que los premios y estímulos por el desarrollo de negocios son efectivos en este tipo de organizaciones, donde en muchos de los casos el enfoque principal está relacionado con la generación y difusión de conocimiento, así como la formación de recursos humanos.

Buenas prácticas de desarrollo de negocios y formación capital cliente: el caso del Instituto Nacional de Tecnología (INT)

Presentación del INT

El Instituto Nacional de Tecnología (INT) se ubica en Río de Janeiro, Brasil, y fue fundado en 1921.³ Forma parte del Ministerio de Ciencia y Tecnología y tiene un enfoque multidisciplinario. Ofrece a la industria soluciones para promover y desarrollar investigaciones en áreas como química, tecnología de materiales, ingeniería industrial, energía y medio ambiente.

3 Su misión es generar y transferir tecnología y ejecutar servicios técnicos para el desarrollo sustentable del país con base en la generación de conocimiento y en relación con las políticas y estrategias nacionales de ciencia, tecnología e innovación.

Además de la investigación, realiza consultoría tecnológica, servicios técnicos especializados de certificación de productos, formación de recursos humanos y cuenta con programas de educación continua.

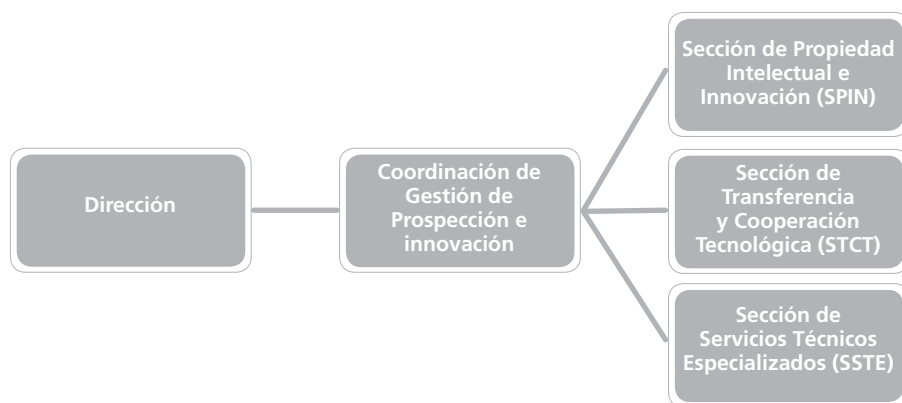
Dentro de su estructura organizacional cuenta con una Coordinación de Gestión de Prospección e Innovación (CGPI) que depende directamente de la dirección general y tiene dentro de sus principales funciones estructurar, supervisar y coordinar la ejecución de proyectos, la prestación de servicios técnicos especializados, la protección de la propiedad intelectual, la gestión de los contratos de transferencia de tecnología y la gerencia de las actividades de incubación de empresas de base tecnológica.

La CGPI se coordina con el Núcleo de Innovación Tecnológica (NIT), el cual está estructurado en cinco ejes de actuación: Propiedad intelectual, Cooperación tecnológica, Transferencia de tecnología, Incubadora de empresas y Servicios técnicos especializados. Los tres primeros se llevan a cabo en la Sección de Propiedad Intelectual e Innovación (SPIN), la Incubadora por la Sección de Transferencia y Cooperación Tecnológica (STCT) y los Servicios, por la Sección de Servicios Técnicos Especializados (SSTE). Véase la figura 8.

El INT cuenta con una política de innovación que dicta que los contratos, convenios, acuerdos de cooperación tecnológica, la prestación de servicios y el desarrollo de productos y procesos para ser considerados como proyectos de innovación tecnológica, deben ser analizados por el NIT, la dirección del INT y el Comité Gestor de Innovación. Este último está conformado por un representante de las siguientes coordinaciones: General de Río de Janeiro, de Desarrollo tecnológico, de Tecnologías aplicadas, de Ingeniería, de Gestión de prospección e innovación y la División de recursos humanos.

El INT cuenta con diferentes tipos de clientes, los cuales acuden a ellos con una demanda tecnológica. Atiende tanto a empresas y órganos estatales como Petrobras, ANVISA, Inmetro, etc., como a micro y pequeñas empresas. En el ámbito internacional, tiene numerosas cooperaciones internacionales.

Figura 8. Núcleo de innovación tecnológica del INT



Fuente: elaboración propia a partir de información del sitio web del INT, <www.int.gov.br>.

Prácticas de desarrollo de negocios y formación capital cliente seguidas por el INT

El INT es un centro enfocado a atender las necesidades industriales del país en los ámbitos de su área de experiencia y que evalúa sistemáticamente la posibilidad de transferencia de los activos intelectuales. En materia de desarrollo de negocios y formación capital cliente, lleva a cabo diversas acciones que le permiten estar en contacto con sus clientes y atender sus necesidades tecnológicas. A continuación se presenta una breve descripción de éstas.

Cuando se identifica un posible proyecto, se conforma un grupo de desarrollo de negocios ad hoc que lleva a cabo diversas funciones para el desarrollo del proyecto y participa en temas como planeación estratégica y tecnológica, vigilancia de la normatividad, elaboración de planes de negocio, alertas de mercado, etc. Se cuenta con el apoyo de las diversas áreas del centro, principalmente del NIT y de las áreas técnicas involucradas.

Entre las actividades que realiza el centro para el desarrollo de negocios se encuentran acciones para crear conciencia en la comunidad empresarial sobre la oferta de servicios y tecnologías de la institución, lo cual se hace mediante emisión de boletines, desarrollo de seminarios industriales, actividades de capacitación a solicitud de clientes, visitas a empresas, pertenencia a asociaciones industriales, así como con información que ponen disponible en el sitio web del centro.

Por otro lado, y con el ánimo de identificar nuevos proyectos y clientes potenciales (entre otras finalidades), el INT establece redes con otros proveedores de tecnología, intercambio de personal con universidades y otros centros de investigación, lo que favorece la incorporación de expertos externos a proyectos específicos. Asimismo, los investigadores pertenecen a asociaciones y participan en reuniones del Ministerio de Ciencia y Tecnología, secretarías de Estado, cámaras y asociaciones industriales y de otros centros de investigación. De igual forma, se fomenta la participación de muchos de estos entes (incluyendo empresas) en reuniones internas.

El cliente participa en todo momento en el seguimiento de los proyectos y en la solución de problemas técnicos. Esto favorece la obtención de resultados satisfactorios y la identificación de nuevos proyectos.

Al finalizar cada proyecto se evalúa y documenta sistemáticamente la satisfacción del cliente en términos de los tiempos y la calidad de respuesta específica a sus requerimientos. Esto les permite llevar el seguimiento de derechos y compromisos derivados de los contratos, aparte de que existe un grupo que evalúa los avances y controla las actividades del proyecto a lo largo de su duración.

Es importante mencionar que el INT, con objeto de medir la evolución del capital relacional (satisfacción y fidelidad del cliente, crecimiento y diversificación), desarrolló una metodología para monitorear el desempeño del instituto en relación con los servicios realizados (la metodología está regulada por una norma general de calidad), lo que permite conocer el nivel de satisfacción del cliente y determinar e implementar acciones de mejora.

En relación con la diversificación de clientes, se realizó un estudio exploratorio de los contratos realizados en el periodo 2003-2005. En este estudio se identificaron las empresas con las que trabaja el centro y se clasificaron por sectores industriales. Posteriormente estas empresas fueron analizadas bajo la óptica de la Encuesta Industrial de Innovación Tecnológica (PINTEC, por sus siglas en portugués) que lleva a cabo el Instituto Brasileño de Geografía y Estadística. Esto se hizo con la idea de conocer mejor el perfil de sus clientes, pues el estudio describe el esfuerzo emprendido por las empresas en el desarrollo e implementación de productos y procesos tecnológicamente nuevos o mejorados, lo cual les permite conocer mejor las necesidades de sus clientes.

Como resultado de las acciones emprendidas en el INT en materia de desarrollo de negocios para el cumplimiento de su misión organizacional, se puede ver que el 70 por ciento de su presupuesto está integrado por ingresos autogenerados, cuentan con una reincidencia de clientes en la contratación de servicios no rutinarios superior al 60 por ciento y esto se debe a que su tasa de cumplimiento de compromisos (plazos y costos) derivados de contratos está por arriba del 80 por ciento.

Otras prácticas sobresalientes en desarrollo de negocios y formación capital cliente

A continuación se presentan otras prácticas en materia de desarrollo de negocios y formación capital cliente que favorecen el desempeño del CI+D y que fueron identificadas al momento del contacto con diversos CI+D participantes en este estudio.

Cuadro 13. Otras prácticas sobresalientes en desarrollo de negocios y formación capital cliente

<i>Prácticas identificadas</i>	<i>Breve descripción</i>
Estructura organizacional para el desarrollo de negocios	<p>En el CIQA se cuida que haya una alineación entre las áreas de investigación y vinculación, gracias a su integración en una sola unidad.</p> <p>Ciateq cuenta con una Dirección Adjunta de Negocios (DAN) que lleva todo el contacto con clientes potenciales una vez identificados. Esta dirección trabaja de la mano con la Dirección de Operación, quienes ejecutan los proyectos. Por otra parte, cuentan con un área de comercialización (dependiente de la DAN), que colabora para el desarrollo de estudios de mercado. En el caso del área de difusión, se cuenta con procedimientos y formatos para la participación en eventos, reportes de participación, registro de costos, políticas para las exposiciones, etc.</p> <p>FCH cuenta con una Dirección de Comunicaciones que hace el marketing interno y externo. Busca posicionar la marca mediante la promoción en medios y fomenta la comunicación entre áreas.</p>
Relaciones con grupos externos que favorecen el desarrollo de negocios	<p>CIQA cuenta con un consejo consultivo integrado por 18 representantes externos a la institución del ámbito público y privado. Éstos enriquecen a la institución en lo relativo a las necesidades del mercado, al tiempo que permiten establecer una red de contactos que pueden ser fuente de nuevas oportunidades de proyectos.</p>
Formación de competencias en materia de negocios	<p>En Ciateq, la gerencia de comercialización está conformada por gente con formación técnica pero con habilidades comerciales; asimismo, el personal del área de negocios y comercialización ha recibido capacitación para participar en ferias, elaboración de planes de negocios y mercadotecnia.</p> <p>En CIMAV se integró una dirección de comercialización a cargo de un especialista proveniente de la unidad de desarrollo económico del estado, que cuenta con economistas e ingenieros capacitados para elaborar estudios de mercado y factibilidad.</p>
Presupuesto de promoción	<p>Ciateq cuenta con un presupuesto anual para promoción: institucional (actividades académicas, culturales, ecológicas, difusión, etc.), comercial (promoción de proyectos) y eventos especiales. Este presupuesto se ejerce con base en un plan de mercadotecnia y para el cual se contempla el retorno de la inversión y se miden diversos indicadores cualitativos y cuantitativos. Con apoyo del CRM y del ERP definen el “costo por prospecto”, comparan el número de proyectos de los diferentes años, la forma en la que se ejerció el presupuesto, el cumplimiento de las actividades, la satisfacción de los clientes, etc.</p>

Cuadro 13. (Continuación)

<i>Prácticas identificadas</i>	<i>Breve descripción</i>
Desarrollo de negocios	Cidesi ha desarrollado aliados estratégicos empresariales con el ánimo de trabajar proyectos conjuntos de mediano y largo plazo. De esta forma se asegura contar con unidades de negocio con clientes bien definidos que participan en la concepción de proyectos.
Difusión del conocimiento que promociona a la institución	<p>FCH hizo un estudio cualitativo y cuantitativo de la marca Fundación Chile para conocer su posicionamiento y tomar decisiones en el área de marketing. También emite 3 revistas bimestrales de algunas de las tecnologías a las que se enfoca la institución, para difundir el conocimiento al exterior del centro como líderes de opinión y mantener contacto con sus clientes.</p> <p>En el Ciatec el director de investigación está muy involucrado en actividades de difusión mediante distintos mecanismos como programas de televisión, radio y columnas en periódicos.</p>
Gestión de clientes	Ciateq cuenta con CRM (customer relationship management) para dar seguimiento a los proyectos y generar más información del cliente para poderles ofrecer nuevos desarrollos enfocados a sus necesidades.

Conclusiones

La gestión del conocimiento en los CI+D de América Latina se realiza todavía de forma poco estructurada y hay un tramo de mejora importante en cuanto a las actividades de comercialización y generación de valor. Hay evidencia muy clara de esto en los resultados de la aplicación exploratoria de la herramienta de diagnóstico. A pesar de esta situación general, hemos observado que algunos centros han tenido iniciativas importantes para formalizar procedimientos y rutinas organizacionales que constituyen prácticas que pueden ser referencia para superarse.

Los centros con los mejores resultados tienen un equipo de trabajo con capacidades disciplinarias diversas y la colaboración es promovida deliberadamente entre investigadores, unidades de desarrollo de negocios, departamentos legales, otros proveedores de servicios tecnológicos, instituciones gubernamentales y clientes.

En términos de capital estructural, las buenas prácticas muestran que es necesario generar normas y políticas institucionales adecuadas para la transferencia de los resultados de investigación. Pero una lección de los centros destacados es que dichas políticas solamente se implementan cuando se cuenta con una estructura de incentivos que induzca cambios en el comportamiento del personal. Las recompensas por logros tecnológicos con clientes, por atracción de nuevos clientes y por generación de ingresos son fundamentales para fomentar la generación de valor.

Es muy interesante que las capacidades de comercialización no dependen de la orientación sectorial de los CI+D. La clave está más bien en entender que los directivos deben poner atención a un amplio menú de posibles resultados comercializables. Es también esencial introducir un sistema eficaz y transparente de evaluación que incluya criterios e indicadores claros relacionados con los resultados diversos que se pretende generar.

El liderazgo de los directores es otro componente clave. Las buenas prácticas han sido promovidas por directores que tienen un conjunto de objetivos claros relacionados no únicamente con el desempeño científico, sino también con la contribución de su centro al desarrollo económico y social a través de la innovación. Además, han puesto en marcha estrategias de relaciones públicas enfocadas a fortalecer redes de colaboración con empresas, universidades, otros centros, organizaciones no lucrativas e instituciones gubernamentales. Esta construcción de redes hace que los directivos estén alertas para crear y aprovechar oportunidades de desarrollo.

Finalmente, podemos concluir que hemos observado cómo se está generando un balance positivo entre actividades científicas y de desarrollo tecnológico. Los centros científicos están buscando investigaciones que puedan llegar a aplicaciones y los centros tecnológicos, mediante inteligencia tecnológica y colaboraciones, tratan de identificar áreas de investigación que puedan enriquecer desarrollos futuros que les permitan generar más conocimiento y, así, una base más amplia para generar valor.

Bibliografía

- Aguilar, Francis (1967). *Scanning the Business Environment*, Nueva York, MacMillan.
- Ansoff, Igor (1975). "Managing Strategic Surprise by Response to Weak Signals", *California Management Review* 18, pp. 21-33.
- Bradley, K. (1997). "Intellectual Capital and the New Wealth of Nations", *Business Strategy Review*, Vol. 8, núm. 4, pp. 33-44, citado por Ordóñez, P. (1999). "La dinámica del capital intelectual como fuente de valor organizativo", en <>, consultado en febrero de 2009.
- Brooking, Annie (1997). *El capital intelectual. El principal activo de las empresas del tercer milenio*, Barcelona, Paidós.
- Brooking, Annie (1996). *Intellectual Capital. Core Asset for the Third Millenium Enterprise*, Londres, International Thomson Business Press.
- Calof, Jonathan y Sheila Wright (2008). "Competitive Intelligence. A Practitioner, Academic and Inter-disciplinary Perspective", *European Journal of Marketing*, vol. 42, núm. 7/8, pp. 717-730.
- Cañibano, Leandro y Paloma Sánchez (2003). "Measurement, Management and Reporting on Intangibles: State of the Art", en *Readings on Intangibles & Intellectual Capital*, Madrid, AECA, pp. 81-113.
- Castañón, Rosario (1996). "Sistema de monitoreo tecnológico como herramienta para la planeación empresarial: una propuesta metodológica basada en el estudio de casos", tesis de maestría, México, D.F., Facultad de Ingeniería, UNAM.
- Choi, Changwoo y Yong Park (2008). "Monitoring the Organic Structure of Technology Based on the Patent Development Paths", *Technology Forecasting Society Change*, vol. 76, núm. 6, julio, pp. 754-768.
- Ciateq, A.C. (2006). "Estado de posición financiera", en *Sistema Integrado de Información Científica y Tecnológica*, en <http://www.siiicyt.gob.mx/siiicyt/docs/centros/2006/estados_financieros/edos_fin_ciateq.pdf>, consultado en marzo de 2009.
- Cockburn, Iain, Rebecca Henderson y Scott Stern (2002). "Balancing Incentives: The Tension between Basic and Applied Research", Massachusetts Institute of Technology (MIT) en <http://web.mit.edu/14.281/www/CHS_Balance_RAND_03_19_02_Final.pdf>, consultado en marzo de 2009.
- Comission on Intellectual Property Rights (2002). "Integrating Intellectual Property Rights and Development Policy", Londres, Comission on Intellectual Property Rights.

- Council of Governmental Relations (COGR) (2000). "Technology Transfer in U.S. Research Universities: Dispelling Common Myths", Washington, D.C., marzo de 2000, p. 3.
- Dou, Henri, Manullang Damayanty y Henri Dou Jr. (2007). "Inteligencia competitiva, alianzas públicas y privadas, innovación, política de clúster y desarrollo regional", en *La inteligencia competitiva, factor clave para la toma de decisiones estratégicas en las organizaciones*, Madrid, Fundación Madrid para el conocimiento, INTEC 25.
- Edvinsson, Leif y Michael Malone (1997). *Intellectual Capital. Realizing your Company's True Value by Finding its Hidden Brainpower*, Nueva York, Harper Collins.
- Edvinsson, Leif (1993). "Intellectual Capital Shapes the Future Enterprise", *Scandinavian Insurance Quarterly*, núm. 1, Estocolmo.
- Escalante, Flor (2008). "Procesamiento de resultados del diagnóstico sobre gestión del conocimiento y creación de valor en centros de investigación", documento de trabajo del Proyecto PEC D 105, México, D.F., Ccadet, UNAM.
- Escorsa, Pere y Ramon Maspons (2004). "La vigilancia tecnológica, un requisito indispensable para la innovación", en *Eoiamérica* en <<http://docencia.udea.edu.co/ingenieria/semgestionconocimiento/documentos/Mod8InteligComptInnv.pdf>>, consultado en marzo de 2009.
- Fundación Chile (2006). "Los treinta años de Fundación Chile: visualizando y construyendo futuro", folleto institucional, Santiago, Fundación Chile.
- Gamble, Paul y John Blackwell (2004). *Knowledge Management: A State of the Art Guide*, Gran Bretaña, Kogan Page.
- Lev, Baruch (2001). *Intangibles: Management, Measurement and Reporting*, Washington, D.C., The Brookings Institution.
- López, M. Ángeles y Antonio Grandío (2006). *Capital humano como fuente de ventajas competitivas. Algunas reflexiones y experiencias*, Netbiblo.
- Luna, Katya (2004). "La gestión de la propiedad intelectual en el Instituto Mexicano del Petróleo: propuesta para el área de catalizadores", tesis de maestría en Política y Gestión del Cambio Tecnológico, México, CIECAS-IPN.
- Nieves, Yadira y Magda León (2001). *La gestión del conocimiento: una perspectiva en la gerencia de las organizaciones*, La Habana, ACIMED.
- Nonaka, Ikujiro y Hirotaka Takeuchi (1999). "La organización creadora de conocimiento. Cómo las compañías japonesas crean la dinámica de la innovación", México, Oxford University Press.
- Nosella, Anna, Giorgio Petroni, Rossella Salandra (2008). "Technological Change and Technology Monitoring Process: Evidence from Four Italian Case Studies", *Journal of Engineering Technology Management*, vol. 25, pp. 321-337.
- Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE) y Oficinas de Estadísticas de las Comunidades Europeas (Eurostat) (2006). *Manual Oslo. Guía para la recogida e interpretación de datos sobre innovación*. 3ª edición en español del Manual de Oslo 2005, Madrid, Tragsa.
- Palop, Fernando y José Vicente (1999). "Vigilancia tecnológica e inteligencia competitiva. Su potencial para la empresa española", en *navactiva*, <http://www.navactiva.com/web/es/descargas/pdf/avtec/potencial_vtec.pdf>, consultado en febrero de 2009.
- Parker, Douglas y David Zilberman (1993). "University Technology Transfers: Impacts on Local and U.S. Economies", *Contemporary Policy Issues*, vol. 11, pp. 87-99.
- Rodríguez, Marisela y Pere Escorsa (1998). "Transformación de la información a la inteligencia

- tecnológica en la organización empresarial: instrumento clave para la toma de decisiones estratégicas", *Recitec*, vol. 2, núm. 3, pp. 177-202.
- Sáez, Fernando, Óscar García, Javier Palao y Pedro Rojo (2003). "Capital humano (y II): gestión del conocimiento, e-learning y modelos sociotécnicos", en *Innovación tecnológica en la empresa*, Madrid, Universidad Politécnica de Madrid. pp 14.6 y 14.7.
- Solleiro, José Luís *et al.* (2009). "Knowledge Management and Value Creation in Public Research Centers: The Development of a Diagnosis Tool", en *Memorias PICMET Innovation Conference*, Portland, PICMET, pp. 941-948.
- Solleiro, José Luís y Rosario Castañón (2008a). "La protección de los resultados de investigación: modalidades, gestión y apoyo", en *Gestión tecnológica: conceptos y prácticas*, México, Plaza y Valdés.
- (2008b). "La inteligencia tecnológica competitiva como herramienta básica de gestión tecnológica", en *Gestión tecnológica: conceptos y prácticas*, México, Plaza y Valdés, pp. 91-132.
- Solleiro, José Luís (2006). "Manual de gestión tecnológica", documento de trabajo, México, D.F., CamBiotec
- Stuart, Jacobus (2009), "Presentación: Cenpra Información Technology", en *Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial*, en <http://www.abdi.com.br>, consultado en abril de 2009.
- Stewart, Thomas (1997). *Intellectual Capital: The New Wealth of Organizations*. Nueva York, Doubleday Currency.
- Sullivan, Patrick (2001). *Rentabilizar el capital intelectual: técnicas para optimizar el valor de la innovación*, Barcelona, Paidós Empresa.
- Sveiby, Karl Erik (1997). "Examples of Intangible Assets Monitors", en *SVEIBY Knowledge Associates*, en <http://www.sveiby.com/articles/IAMExamples.htm>, consultado en febrero de 2009.
- Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) (2007). "¿Qué es la gestión del conocimiento?", en *Sociedad de la información y el conocimiento* en <http://me.economia.gob.mx/gestion%20del%20conocimiento.htm>, consultado en marzo de 2009.
- Westberg, Paul y Patrick Sullivan (2001). *En busca de un paradigma*, en Patrick H. Sullivan, *Rentabilizar el capital intelectual: técnicas para optimizar el valor de la innovación*, Barcelona: Paidós Empresa, pp. 99-120.
- Wilson y De Carlo (2003). "The Intellectual Property (IP) Audit: An Effective IP Asset Management Tool", *Journal of Biomolecular Screening*, vol. 8, pp. 96-99.
- World Association of Industrial and Technological Research Organizations (WAITRO) (1996). *Best Practices for Management of Research and Technology Organizations. Summary of Results for Participating RTOS*. Saskatchewan, SRC.
- World Intellectual Property Organization (2003). "Administrar eficientemente la propiedad intelectual", en WIPO, http://www.wipo.org/about-ip/es/studies/publications/ip_smes.htm, consultado en marzo de 2009.
- World Intellectual Property Organization (2002). "Guidelines on Developing Intellectual Property Policy", en wipo, http://www.wipo.int/export/sites/www/uipc/en/guidelines/pdf/ip_policy.pdf, consultado en abril de 2009.

Anexo A

<i>Tipos de centros</i>	<i>México</i>	<i>Chile</i>	<i>Brasil</i>
PÚBLICOS:			
Universitarios (centros, institutos y facultades o escuelas dentro de la universidad)	IBT (C, DT) II (C, DT) UABC Ccadet (C, DT)	CMM (C, DT) INTA (C, DT)	-
Pertenecientes a la red de ciencia y tecnología financiada por el gobierno:			
a) Científicos (c)	Cimav CICESE CICY	CEAZA CIPA	MPEG CBPF ON LNCC
b) Desarrollo tecnológico (DT)	Ciateq Ciatej Ciatec Cidesi CIQA		Cetem Cenpra INT Ceitec Tecpar
Sectoriales (ministerios o secretarías de Estado)	IIIE	INIA Infor	Cenpes
PRIVADOS:			
Universitarios (centros, institutos y facultades o escuelas dentro de la universidad)	-	UDT de UdeC	PUCRS
Empresariales	-	FCH (DT) FCV (C)	-

Siglas y acrónimos

CBPF:	Centro Brasileño de Pesquisas Físicas
Ccadet:	Centro de Ciencias Aplicadas y Desarrollo Tecnológico, UNAM, México
CEAZA:	Centro de Estudios Avanzados en Zonas Áridas, La Serena, Chile
Ceitec:	Centro Nacional de Tecnologia Eletrônica Avançada, Porto Alegre, Brasil
Cenpra:	Centro de Pesquisas Renato Archer, Campinas , Brasil
Cetem:	Centro de Tecnologia Mineral, Río de Janeiro, Brasil
Ciatec:	Centro de Innovación Aplicada en Tecnologías Competitivas, Guanajuato, México
Ciatej:	Centro de Investigación y Asistencia en Tecnología y Diseño del Estado de Jalisco, México
Ciateq:	Centro de Investigación y Asistencia Técnica del Estado de Querétaro, México
CICY:	Centro de Investigación Científica de Yucatán, México
CICESE:	Centro de Investigación Científica y Educación Superior de Ensenada, Baja California, México
Cidesi:	Centro de Ingeniería y Desarrollo Industrial, Querétaro, México
Cimav:	Centro de Investigaciones en Materiales Avanzados, Chihuahua, México
CIPA:	Centro de Investigación de Polímeros Avanzados, Concepción, Chile
CIQA:	Centro de Investigación en Química Aplicada, Coahuila, México
CMM:	Centro de Modelamiento Matemático, Santiago, Chile
Embrapa:	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária-Brasília, Brasil
FCV:	Fundación Ciencias para la Vida, Santiago de Chile
FCH:	Fundación Chile, Santiago de Chile
IBT:	Instituto de Biotecnología, UNAM, Cuernavaca, México
II:	Instituto de Ingeniería, UNAM, México
IIIE:	Instituto de Investigaciones Eléctricas, Cuernavaca, México
INIA:	Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias, Santiago de Chile
Infor:	Instituto Forestal, Santiago de Chile
INT:	Instituto Nacional de Tecnología, Río de Janeiro, Brasil
INTA:	Instituto de Nutrición y Tecnología de los Alimentos, Santiago de Chile
LNCC:	Laboratorio Nacional de Computación Científica, Brasil
MPEG:	Museu Paraense Emílio Goeldi, Porto Alegre, Brasil
ON:	Observatorio Nacional, Brasil
PUC RS:	Pontificia Universidade Católica do Rio Grande do Sul
Tecpar:	Instituto de Tecnología do Paraná, Curitiba, Brasil
UABC:	Universidad Autónoma de Baja California, Tijuana, Mexicali y Ensenada, México
UDT:	Unidad de Desarrollo Tecnológico de la Universidad de Concepción, Chile